UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLT A' DI AGRARIA-VETERINARIA

Dipartimento di scienze animali

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE ANIMALI

TESI DI LAUREA TRIENNALE

Biosicurezza e protocolli d'igiene nelle produzioni zootecniche

Relatore:
Prof. Cassandro Martino
Correlatore:
Dott. vet. Bernardi Zeno

Laureando: **Andrea Dal Cappello**
Matricola n. **575702**

ANNO ACCADEMICO 2010-2011

RIASSUNTO

Dagli anni 90' sino al 2005 il settore zootecnico italiano è stato coinvolto da una serie di epidemie che hanno colpito l'Europa e in particolar modo il nord Italia. Tra queste, quella che ha causato ingenti danni economici a tutto il settore avicolo nazionale, anche compromettendo l'economia d'interi comparti produttivi, è stata sicuramente l'epidemia di influenza aviaria. Inoltre, anche in conseguenza all'emergenza per malattia vescicolare dei suini, che ha interessato la regione Lombardia nell'anno 2002 e che ha evidenziato problemi di ordine sanitario connessi ad alcune carenze strutturali e gestionali degli allevamenti lombardi, si è assistito ad un graduale aumento dell'attenzione preventiva in tutti gli allevamenti avicoli e suinicoli, confermando la necessità di adottare misure di biosicurezza a protezione delle principali patologie. Misure che, se integrate con le strategie di management che ogni allevatore possiede, possono essere considerate sempre le stesse anche per tutti gli allevamenti zootecnici.

La necessità di prevenire e controllare l'introduzione e la diffusione di queste 2 gravi malattie infettive, ha reso necessaria la messa in atto di efficaci norme di restrizione della movimentazione di animali vivi, la macellazione controllata dei animali degli allevamenti infetti, nonché l' adozione di tutta una serie di misure preventive. Infatti, dal 1999 al 2005, l'impossibilità di attuare appropriate misure di controllo, l'elevata densità zootecnica di alcune regioni italiane come il Veneto e la Lombardia e l'assenza di adeguati protocolli di prevenzione hanno permesso il diffondersi di questi due virus. In Italia, ad oggi, solo l'*Ordinanza Ministeriale del 10 Ottobre 2005* detta particolari linee guida che stabiliscono alcuni criteri operativi, ma sono ancora troppo generiche e definiscono solo una minima parte delle misure di prevenzione che si dovrebbero adottare in ogni allevamento zootecnico. Questa tesi si propone quindi di definire in modo completo tutte le misure precauzionali da adottarsi per impedire la diffusione di malattie infettive tra gli allevamenti, per garantirne la sicurezza dei prodotti alimentari ed incrementare il valore di ogni singola azienda. Solo con l'adozione di determinati requisiti strutturali e con il rispetto di accorgimenti particolari si riuscirà ad evitare l'introduzione e il diffondersi degli agenti infettivi, soprattutto di quelli più gravi che vanno ad incidere fortemente sul reddito aziendale, tutelando gli allevatori in primis e migliorando l'efficienza e la competitività delle aziende zootecniche italiane.

In altre parole, un gruppo di animali “ben protetto” difficilmente andrà incontro ad infezioni da Micoplasma o Bronchite infettiva (solo per citare alcune delle patologie più comuni ed in grado di rendere un ciclo di allevamento mediocre se non disastroso dal punto di vista sia qualitativo che economico), come sarà altrettanto improbabile il presentarsi di una positività a Salmonella, con il rischio di dover inviare alla macellazione confinata e al trattamento termico, cioè alla cottura, le carni ottenute da quegli animali.

Vista l’importanza dell’argomento, si è voluto dare un attenzione particolare anche alle procedure di lavaggio dei locali di allevamento e dell’attrezzatura, con lo scopo di creare un protocollo d’igiene attuabile da tutti gli addetti del settore zootecnico. La descrizione dei detergenti e dei disinfettanti, dei relativi siti d’azione e dello spettro di attività e l’enunciazione delle procedure di applicazione più corrette, vogliono essere di aiuto al fine di definire un’adeguata pianificazione delle procedure di lavaggio, detersione e disinfezione.

Per attuare però un ottimale programma di biosicurezza, è fondamentale che il responsabile di allevamento sia fortemente convinto di quanto sia importante il rispetto quotidiano di tutte le procedure preventive, perché solo in questo modo potrà farlo applicare a tutti i dipendenti e ai frequentatori occasionali e cambiare così davvero le cose. Inoltre, attraverso corsi di formazione specifici e veterinari aziendali preparati e con un adeguato grado di professionalità ed esperienza, si riuscirebbe ad accrescere la sensibilità dei responsabili della produzione alimentare primaria verso il lavoro che svolgono.

Grazie poi alla collaborazione con l’Istituto Zooprofilattico delle Venezie si è voluto dare un valore aggiunto a questa tesi dedicandone un capitolo all’epidemiologia del virus dell’influenza aviaria che ha permesso, più di tutti, un approccio sempre più innovativo e attento alle tematiche di sanità pubblica veterinaria.

ABSTRACT

From the 1990s to 2005 the Italian zootechnical sector has been hit by a series of epidemics that have struck Europe; in particular North Italy. Among these illnesses, the one that caused great economic damage in all national poultry sectors, also compromising the entire productive sectors, was surely the poultry flu epidemic. In 2002, there was also the pig bladder illness that affected the Lombardia region that highlighted evidence of problems concerning sanitation due to structural and managerial lacks. Consequently, there was a gradual increase of preventive attention in all poultry and pig farming, confirming the need of security measures to grant protection from the most important pathologies. These security measures, combined with managerial strategy in every farm, can be considered valid for all the zootechnic farmings.

The need to prevent and control the diffusion of these two serious infectious disease, made it necessary to put into effect strict rules concerning the restrictions of the movement of living animals, control of animal slaughter in infected farming, as well as the adoption of a number of preventive measures. As a matter of fact from 1999 to 2005 the impossibility to carry out suitable control measures, the great zootechnical density in some Italian regions like Veneto and Lombardia and the lack of suitable protocol for prevention, led to the diffusion of these two viruses. Up to now, in Italy, only the Ministerial Order of October 10th 2005 describes particular guidelines that establish some effective standards, still too vague as it only defines a small part of the preventive measures that should be adopted with respect to every zoothecnical livestock. This argument wishes to define, in full, every precautionary measure necessary to follow and prevent the diffusion of infective illnesses in livestock, to guarantee the security of food products and to increase the value of every single company. Only by adopting certain structural requisites and through the respect of particular devices it will be possible to avoid the introduction and diffusion of infective agents, above all the worst ones that deeply impact the company income. They will firstly protect the farmers and will improve the efficiency and competiveness of the Italian zoothecnical companies. In other words a well protected group of animals will not easily be infected by Mycoplasma or Bronchitis (only mentioning these most common pathologies which are able to render mediocre or

disastrous a productive cycle, both in a qualitative and an economic way), and it will not be possible the infection of Salmonella, and the cosequent risk of sending them to the confined slaughterhouse and their meat to heat-treatment, or cooking.

Viewing the importance of this argument, allows us to pay particular attention to the procedure of livestock and equipment room cleaning; in order to create a hygienic register that can be followed by all operators in the zootechnical sector. The description of detergents and disinfectants, as well as the concerning sites of actions, the spectral activities and the statement of the most correct procedure of application, will enable us to help define a suitable plan for washing, cleansing and disinfection methods.

To carry out a good biosecurity plan, it is necessary that those reponsible for livestock know the importance of all preventive procedures, in order to make them respected also by all other workers and occasional visitors and eventually encouraging change. Moreover, through specific educational courses and qualification, as well as highly professional and experienced vets, it would be possible to increase the sense of responsibility in producers of first-chain food.

Finally, thanks to the cooperation of the Zooprophylactic Institute of Venice, an added value has been given to this thesis, and a chapter has been dedicated to the epidemiology of the virus involving poultry flu that allowed a more innovative and intimate approach to the topic of public vet sanity.

INDICE

PREMESSA.....1

1. INTRODUZIONE.....3

1.1 Definizioni.....3

1.2 Materiali e metodi.....3

1.3 Densità zootecnica in Italia.....4

1.4 Il virus dell'Influenza Aviaria: danni, diffusione e strategie d'intervento.....5

1.5 Epidemiologia dell'influenza aviaria.....7

1.6 Schema riassuntivo sulle caratteristiche dei principali patogeni che interessano l'allevamento avicolo.....10

1.7 Scopo della tesi.....10

2. SISTEMI DI ALLEVAMENTO.....13

2.1 Il "tutto pieno tutto vuoto".....13

2.2 La produzione zootecnica continua.....15

3. PRINCIPALI VIE D'INGRESSO DEGLI AGENTI MICROBICI 17

3.1 Visitatori.....17

3.2 Altri animali.....18

3.3 Materiali usati in azienda.....18

3.4 Roditori e linee guida alla derattizzazione:.....19

3.5 Insetti.....22

3.5.1 Lotta muscidica:.....22

3.5.2 Lotta al Alphitobius Diaperinus:.....23

3.5.3 Lotta al Dermanyssus Gallinae:.....24

3.6 Aria.....24

3.7 Prossimità geografica.....25

3.8 Mezzi di trasporto.....25

3.9 Acqua e mangime.....27

3.10 Igiene generale dei locali di allevamento e di servizio.....27

4. MANUALE PER LE CORRETTE PRASSI NELLE AZIENDE ZOOTECNICHE.....29

4.1 Biosicurezza strutturale 29
4.1.1 Piazzole di carico/scarico dei materiali 29
4.1.2 Recinzioni perimetrali 30
4.1.3 Vie di accesso 30
4.1.4 Aree di transito del materiale 31
4.1.5 Attrezzatura 31
4.1.6 Arco di disinfezione 31
4.1.7 Locale di servizio con lavanderia 32
4.1.8 Disposizione dei silos 32
4.1.9 Zona filtro per il personale 33
4.1.10 Locale adibito a magazzino 33
4.1.11 Gestione animali morti 33
4.1.12 Area adibita a parcheggio 34
4.1.13 Anticamera di accesso a ciascun locale di allevamento 34
4.1.14 Camminamenti interni all'allevamento 35
4.1.15 Cartellonistica 35
4.1.16 Reti antipassero 38
4.1.18 Materiali di costruzione 38
4.1.17 Impianti per l'igiene 39
4.1.19 Gestione del materiale palabile e non palabile 39
4.2 Biosicurezza comportamentale 40
4.2.1 Requisiti per entrare in allevamento 41
4.2.2 Procedure per l'ingresso 42
4.2.3 Circolazione all'interno dell'allevamento 43
4.2.4 Procedure per l'uscita 44
5. PROTOCOLLO D'IGIENE PER GLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI 45
5.1 Linee guida 45
5.1.1 Disinfestazione degli insetti 46
5.1.2 Asportazione dell'attrezzatura mobile 46
5.1.3 Pulizia a secco 47
5.1.4 Ammollo delle superfici 47
5.1.5 Lavaggio perimetrale esterno 48

5.1.6 Lavaggio ad alta pressione *48*
5.1.7 Lavaggio dei locali di servizio *50*
5.1.8 Detersione delle superfici *50*
5.1.9 Risciacquo delle superfici *52*
5.1.10 Disinfezione dei locali *52*
6. DETERGENTI E DISINFETTANTI 55
6.1 Detergenti 55
6.1.1 L'azione multifase del detergente *57*
6.1.2 Profilo del detergente ideale *58*
6.2 Disinfettanti 59
7. CONCLUSIONI 63
BIBLIOGRAFIA 65

PREMESSA

Molte cose sono cambiate nel panorama zootecnico europeo e italiano negli ultimi cinque anni, e tra queste vi è l'introduzione di una serie di regolamenti sulla sicurezza alimentare, raggruppati nel cosiddetto" pacchetto igiene "(Regg. CE 178/2002, 852/2004, 853/2004, 854/2004, 882/2004, 183/20059), che vanno a definire meglio la figura del produttore primario e che hanno come obiettivo principale quello di garantire standard elevati di sicurezza igienico sanitaria nel settore degli alimenti italiano ed europeo**.** Tra questi l'entrata in vigore di una particolare norma comunitaria (Regg. 852/2004) sull'igiene dei prodotti alimentari, definisce un insieme di provvedimenti rivolti a tutti gli operatori del settore dettando norme di igiene generali che sono propedeutiche alle norme specifiche in materia di igiene degli alimenti di origine animale. Il Pacchetto Igiene si applica alla produzione primaria comprese le attività di trasporto (tra cui il trasporto di animali vivi), di magazzinaggio e di manipolazione e promuove l'elaborazione di manuali di corretta prassi operativa in materia di igiene e di applicazione dei principi del sistema HACCP incoraggiando l'uso degli stessi da parte degli operatori del settore e la divulgazione da parte dei settori dell'industria alimentare.

I principi fondamentali dettati da questi regolamenti possono essere riassunti in quattro punti:

1. La responsabilità principale per la sicurezza degli alimenti incombe all'operatore del settore alimentare;
2. E' necessario garantire la sicurezza degli alimenti lungo tutta la catena alimentare a cominciare dalla produzione primaria;
3. Al produttore primario spetta l'obbligo di prevenire l'introduzione e la propagazione delle malattie contagiose trasmissibili all'uomo attraverso gli alimenti, anche adottando misure precauzionali al momento dell'introduzione di nuovi animali e comunicando i focolai sospetti di tale malattie alle autorità competenti;
4. Al produttore primario spetta anche il compito di tener conto dei risultati delle analisi pertinenti effettuate su campioni prelevati da animali o altri campioni che abbiano rilevanza per la salute umana, nonché usare correttamente gli additivi per i mangimi e i medicinali veterinari come previsto dalla normativa vigente.

Precisando che alcune parti del sopra citato regolamento danno facoltà agli stati membri di mantenere o adottare disposizioni particolari adeguate alle singole realtà nazionali nel rispetto dei principi generali di sicurezza alimentare, si è lasciato alle aziende coinvolte nella filiera la libertà di muoversi su queste linee guida per definire procedure, istruzioni e altri documenti eventualmente necessari a soddisfare tali requisiti. L'allevatore e/o l'agricoltore diventano in questo modo direttamente responsabili, per la parte di loro competenza, della sicurezza igienica dei prodotti e parte attiva nei sistemi di autocontrollo e nell'applicazione dei protocolli di Igiene Zootecnica.

Da soggetti passivi di ispezioni e controlli diventano soggetti attivi nella gestione di sistemi aziendali di autocontrollo specifici per la loro attività di produzione alimentare, applicando dei piani di prevenzione e di minimizzazione dei pericoli igienico sanitari a partire dall'analisi delle potenziali minacce epidemiologiche che possono instaurarsi in azienda, valutandone la probabilità di insorgenza di eventuali patologie anche osservando il territorio circostante e la densità zootecnica dell' area in esame. L'obiettivo primario per gli allevatori, condiviso dalle indicazioni di sanità pubblica veterinaria, deve essere quindi rappresentato dalla prevenzione delle malattie all'interno degli allevamenti.

1. INTRODUZIONE

1.1 Definizioni

Con il termine "protocolli d'Igiene" si vuole descrivere le metodologie, le tecniche e le attrezzature da adottare per la pulizia degli ambienti di allevamento, con l'obiettivo di rimuovere lo sporco riducendone conseguentemente la carica batterica e minimizzando il rischio infettivo per i nuovi animali.

Con il termine *"biosicurezza"* si vuole invece definire l'insieme delle attività che hanno come obiettivo primario quello di impedire l'ingresso di agenti microbici, che possono compromettere lo stato sanitario e/o igienico degli animali allevati, attuando tutta una serie di interventi strutturali e definendo una serie di pratiche comportamentali e organizzative, strettamente correlate alla tipologia d'impianto, ai criteri costruttivi e alle modalità di conduzione dell'attività. Le strategie adottate negli ultimi anni hanno permesso di raggiungere standard sanitari tali da consentire l'eliminazione di alcune infezioni. L'adozione di particolari misure gestionali assume un ruolo determinante in quanto è dimostrato che le malattie che, nell'ambito degli allevamenti intensivi hanno un certo rilievo economico, non sono solo il risultato dell'interazione tra batteri, virus, parassiti e gli animali allevati ma anche di una serie di fattori condizionanti, ambientali e manageriali.

Prevenzione: misure necessarie ad impedire l'introduzione di una malattia in una popolazione sana.

Profilassi: misure adottate per prevenire la diffusione delle malattie in una popolazione.

Controllo: misure volte a diminuire la frequenza di una malattia in una popolazione.
Il termine "LPAI" è un abbreviazione di influenza aviaria a bassa patogenicità.
Il termine "HPAI" è un abbreviazione di influenza aviaria ad alta patogenicità.

1.2 Materiali e metodi

La base informativa utilizzata per la scelta e la descrizione dei fattori strutturali e di rischio, delle procedure di ingresso, circolazione, ed uscita degli allevamenti, dei piani di derattizzazione, delle linee guida per la definizione di un accurato protocollo d'igiene attuabile in tutti gli allevamenti zootecnici e di tutte le altre misure di prevenzione incluse

nello studio in oggetto, è stata ottenuta soprattutto in seguito ad incontri con tecnici e veterinari aziendali del Gruppo Veronesi. Il supporto fotografico è stato realizzato anche visitando gli allevamenti in soccida e di proprietà di questa azienda e con la collaborazione dell'Istituto Zooprofilattico delle Venezie è stato possibile inserire il materiale relativo all'influenza aviaria e alla sua epidemiologia. Quindi sulla base di particolari ordinanze ministeriali, dei decreti regionali in materia di biosicurezza (Decreto regionale n 295 del 19 luglio 2002; Decreto regionale n. 142 del 10 aprile 2003; Ordinanza ministeriale del 3 dicembre 2010) e delle norme n. 852-853/2004 del regolamento europeo (del 29 aprile 2004 in materia di igiene per gli alimenti di origine animale) è stato possibile realizzare un documento attuabile, in gran parte delle aziende zootecniche, come programma di prevenzione delle principali patologie.

1.3 Densità zootecnica in Italia

La conoscenza del territorio e delle caratteristiche dei vari allevamenti sono fondamentali per la pianificazione di misure sanitarie volte al contenimento e al controllo di malattie epidemiche. Secondo l'istituto nazionale di statistica, il carico degli allevamenti nelle regioni italiane, espresso con la misura convenzionale delle Unità di bovino adulto (Uba), è rimasto pressoché costante nel tempo, dal 2002 al 2008. Questa unità di misura consente di determinare la consistenza e la densità di ciascun allevamento e si ottiene applicando al numero dei capi presenti in azienda, degli appositi coefficienti che variano in funzione dell'età e della specie degli animali. La consistenza zootecnica misurata con tale unità varia sul territorio nazionale, passando da più di 6 milioni di Uba nel nord Italia ad appena 1 milione di Uba nel centro Italia. Nel complesso del paese la densità del carico zootecnico, data dal totale delle unità di bovino adulto rispetto alla superficie territoriale, è pari a circa 33 Uba per km^2. Nel Nord Italia, l'area ad elevata densità di allevamenti e produzioni è la pianura padana, basti pensare che l'80% dei polli da carne è allevato in 4 regioni (Veneto, Emilia Romagna, Lombardia e Piemonte) e il 50% dei tacchini è allevato in Veneto. Infatti, se consideriamo il settore dell'allevamento avicolo, si evidenzia una sua concentrazione soprattutto in aree territoriali limitate e ben definite, determinando la progressiva creazione di zone caratterizzate da un'elevata concentrazione di animali, allevamenti ed altri impianti ad essa connessi: incubatoi, mangimifici e macelli. Questo fenomeno, imposto dall'esigenza di creare economie di scala, rivela elementi di forte

criticità, sia in termini di gestione ambientale, sia in termini di contenimento della diffusione di patologie.

1.4 Il virus dell'Influenza Aviaria: danni, diffusione e strategie d'intervento

Dal 1997 ad oggi il settore avicolo italiano è stato interessato da numerose epidemie di influenza aviaria mai manifestatesi prima in Europa. Il più grave episodio si è verificato durante il 1999-2001, quando l'Italia è stata colpita da 4 successive ondate epidemiche dal virus del sottotipo H7N1, sia a bassa che ad alta patogenicità, che ha comportato notevoli danni economici a livello produttivo.

Dal 17 dicembre 1999 al 5 aprile 2000, si è assistito all'insorgenza di 413 focolai di infezione, per la maggior parte (365 focolai) localizzati in aree ad elevata densità zootecnica del Veneto e della Lombardia. Analisi statistiche hanno dimostrato come gli indirizzi produttivi più colpiti fossero quelli dei tacchini da carne e delle ovaiole, che complessivamente rappresentavano il 73% dei focolai individuati in totale ***(Marangon e coll., 2003)***. Circa 16 milioni di volatili domestici sono venuti a morte o sono stati abbattuti e distrutti al fine di eradicare l'infezione, con un danno economico diretto (indennizzi e spese per l'estinzione dei focolai) pari a più di 110 milioni di € . A tali costi devono essere aggiunte le rilevanti perdite economiche di tipo indiretto, pari a circa 400 milioni di €, correlate alla limitazione o al blocco, per diversi mesi, della normale attività produttiva e commerciale dell'industria avicola. E' indispensabile sottolineare che tale epidemia era stata generata dalla circolazione, per circa un anno, di un virus influenzale a bassa virulenza (LPAI) appartenente al sottotipo H7N1, che è successivamente mutato dando origine ad uno stipite ad alta patogenicità (HPAI). Nel 2000, il virus LPAI, sottotipo H7N1, è ricomparso e si è diffuso negli allevamenti avicoli del Veneto comportando l' insorgenza, da agosto 2000 a marzo 2001, di 78 focolai di malattia (di cui il 94% in allevamenti di tacchini da carne). L'ultimo focolaio da virus LPAI, sottotipo H7N1, è stato estinto il 26 marzo 2001 e, in totale, circa 2 milioni di volatili sono stati abbattuti o avviati alla macellazione controllata, con un danno economico diretto pari a più di 10 milioni di €. Il reiterarsi dell'infezione nelle stesse aree produttive e l'elevata diffusione del virus, hanno indotto la Regione Veneto a studiare strategie d' intervento per il riordino della filiera produttiva, allo scopo di ridurre il rischio di introduzione e di propagazione del virus in tali zone.

Tra le misure adottate, al fine di integrare le politiche sanitarie, è stato implementato un piano vaccinale di emergenza, approvato dalla Commissione regionale con Decisione 2000/721/CE, basato sull'impiego di un vaccino inattivato di sottotipo eterologo (H7N3) nell'area della provincia di Verona, di Veneto e di Lombardia a maggior rischio di insorgenza della malattia. Oltre ai piani di vaccinazione di emergenza, sono state adottate ulteriori misure di prevenzione nel breve periodo quali il blocco programmato degli accasamenti, l'accasamento di tacchini da carne per aree omogenee, la messa in atto di efficaci norme di restrizione della movimentazione di animali vivi, la rapida identificazione e l'eliminazione attraverso lo stamping out o la macellazione controllata dei volatili degli allevamenti infetti. La sincronizzazione degli accasamenti dei tacchini da carne, ha visto la suddivisione, del territorio delle province di Padova e Verona, in 46 aree definite "aree omogenee", questo al fine di attuare un periodo di vuoto sanitario che non interessi il singolo allevamento ma un'intera area territoriale e, nel contempo, di razionalizzare le operazioni di accasamento e macellazione negli allevamenti che sono più a rischio di infezione. Considerato che la densità e l'assenza di requisiti strutturali minimi di biosicurezza degli allevamenti avicoli sono stati identificati quali principali fattori di rischio per la diffusione dell'infezione, dopo una prima analisi, con la quale sono state definite le aree a maggiore densità di popolazione avicola, in una seconda fase gli allevamenti di tacchini, presenti nelle zone ad elevata concentrazione, sono stati sottoposti a verifica tramite sopralluoghi mirati, finalizzati all'individuazione della presenza o meno di parametri strutturali e manageriali maggiormente associati al rischio di diffusione dell'infezione.

Nonostante la pronta adozione di opportune misure di eradicazione, nel luglio 2002 un nuovo stipite virale, sottotipo H7N3 si è diffuso rapidamente alle aree ad elevata densità di allevamenti avicoli. Le caratteristiche dello stipite in causa hanno consentito di stabilire la recente introduzione del virus influenzale dall'ospite selvatico.

In totale, in Italia sono stati individuati 388 focolai di malattia da virus LPAI sottotipo H7N3. Tutti gli animali presenti negli allevamenti infetti sono stati sottoposti ad abbattimento e distruzione o avviati alla macellazione controllata con un danno economico diretto (indennizzi e spese per l'estinzione dei focolai) stimato a circa 40 milioni di € ***(Istituto Zooprofilattico delle Venezie)***.

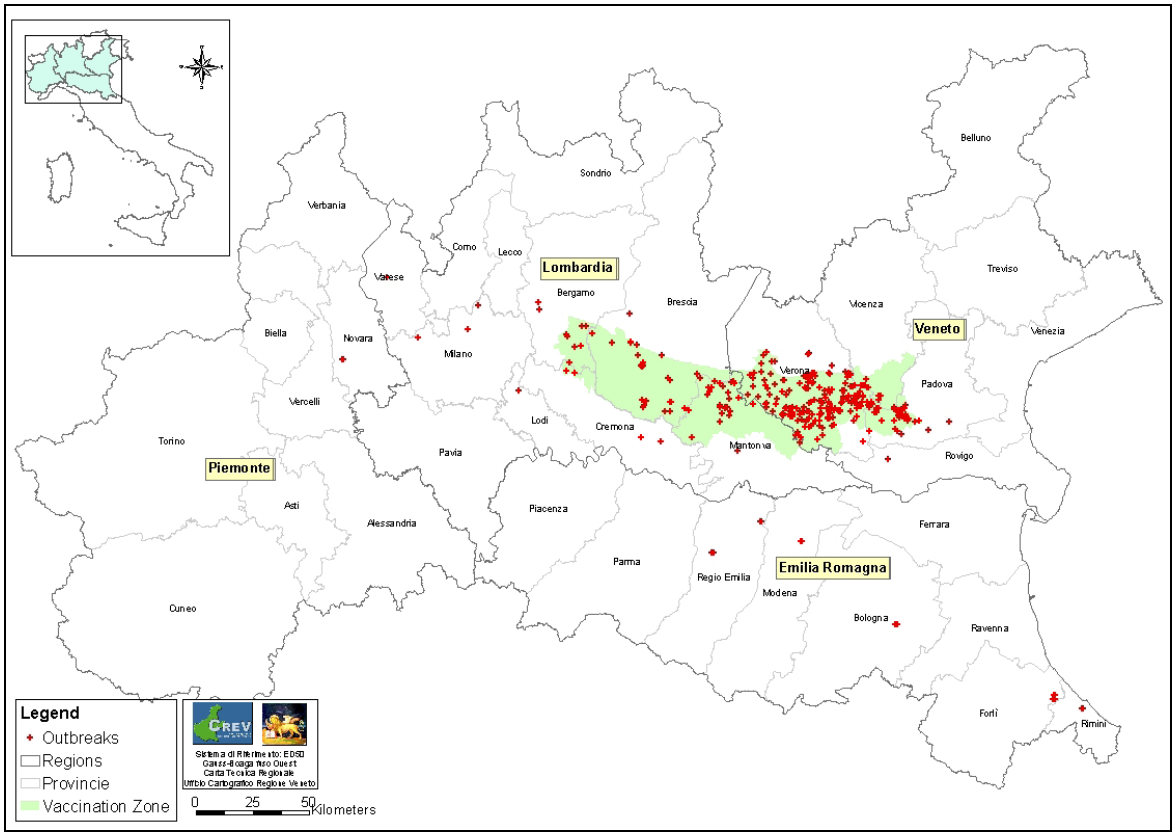


Figura 1: Distribuzione allevamenti infetti da virus H7N3LPAI (10/10/2002 – 30/09/2003)

1.5 Epidemiologia dell'influenza aviaria

Una corretta applicazione delle misure di biosicurezza presuppone la conoscenza delle modalità di trasmissione dell'infezione: uno dei compiti dell'epidemiologia è proprio quello di indicare i fattori che influenzano la comparsa e l'andamento di una malattia in una popolazione e, la raccolta e l'elaborazione di queste informazioni è indispensabile per impostare azioni di prevenzione, profilassi, controllo e di eradicazione. I virus dell'Influenza Aviaria si possono considerare geneticamente stabili e con una modalità di infezione con ciclo oro-fecale: Il virus viene escreto dalle narici, bocca, congiuntiva e cloaca di uccelli infetti, perché replica nell'apparato respiratorio, intestino, reni ed organi genitali. Sperimentalmente le vie di somministrazione per aerosol, intranasale, intrasinusale, intratracheale, orale, congiuntivale, intramuscolare, intraperitoneale, all'interno del sacco aereo caudale, intravenosa, cloacale e intracraniale si sono dimostrate tutte efficaci ***(Swayne & Halvorson, 2003).*** La trasmissione orizzontale del virus avviene frequentemente, mentre la trasmissione verticale non è ancora stata dimostrata. Tuttavia, le uova di galline ovaiole infette possono contaminarsi sul guscio e contenere il virus al loro interno. In alcuni studi sul virus HPAI H5N2 della Pennsylvania,

la maggior parte delle uova deposte nei giorni 3 e 4 post-inoculazione contenevano il virus. Comunque i virus AI sono letali per l'embrione e spesso le uova contaminate non schiudono. La pulizia dal materiale fecale e la disinfezione delle uova potrebbe essere utile a ridurre la disseminazione del virus associata alla schiusa ***(Swayne & Halvorson, 2003).***Oltre alla trasmissione diretta da un ospite all'altro, si ha una trasmissione indiretta del virus attraverso l'acqua contaminata e i fomiti, che rappresentano un'importante via di diffusione dell'influenza tra i mammiferi (uomo, maiale, cavallo), nonostante in queste specie prevalga la trasmissione tramite aerosol ***(Kamps et al., 2006).*** L'aerosol si genera nell'apparato respiratorio, è quindi un'importante fonte di virus, data la sua altissima concentrazione nel tratto respiratorio. Nelle feci il virus è presente in concentrazione inferiore, ma i notevoli volumi di materiale organico, con cui viene escreto rendono questa via più idonea al trasporto e quindi alla diffusione in un'area più vasta. In questo modo, il virus viene trasportato dalle persone (su scarpe e vestiti) o da attrezzature condivise da più allevamenti o usate da chi trasporta animali vivi o da chi li vende ai mercati ***(Swayne & Halvorson, 2003).*** Il virus dell'influenza presenta una sorprendente capacità di mantenere inalterata la sua infettività nell'ambiente, soprattutto sulla superficie dell'acqua, nonostante l'apparente delicata morfologia ***(Stallknecht et al., 1990a+b, Lu et al., 2003)***. Il virus sospeso in acqua resta infettivo per più di 100 giorni a 17°C. Sotto i -50°C il virus può essere conservato per un tempo indefinito. L'introduzione di sottotipi H5 o H7 di virus LPAI in gruppi di avicoli sensibili è il primo di una catena di eventi che sono alla base dello sviluppo *ex novo* di sottotipi ad alta patogenicità. Le principali fonti di infezione di avicoli domestici inseriti nel circuito commerciale sono: altri allevamenti avicoli confinanti, anseriformi migratori, maiali domestici, uccelli ornamentali e da compagnia. Le percentuali di rischio relativo associate a queste fonti variano a seconda della vicinanza degli animali considerati con gli avicoli e del livello di contatto diretto e indiretto tra loro. Per minimizzare il rischio di introduzione e disseminazione del virus, gli allevatori dovrebbero lavorare con una sola specie di animali, avere un sistema di produzione tutto pieno-tutto vuoto, o aggiungere nuovi animali solo dopo aver eseguito esami di laboratorio e un periodo di quarantena, e lavorare con un elevato grado di biosicurezza ***(Swayne & Halvorson, 2003).*** Il rischio che l'infezione si possa trasmettere da uccelli selvatici ad avicoli domestici è molto più alto se gli avicoli vengono lasciati razzolare liberamente, se condividono l'acqua con uccelli selvatici o se consumano acqua o cibo, che possono essere contaminati da escrementi di selvatici portatori ***(Capua et al., 2003; Henzler et al., 2003)***. Gli uccelli si possono

infettare per contatto diretto con animali che eliminano il virus o coi loro escrementi, o tramite contatto con vettori abiotici sporchi di materiale contaminato dal virus. La possibilità di trasmissione del virus da anatidi selvatici ad avicoli rende necessaria una separazione fisica tra avicoli e popolazioni selvatiche. La diffusione del virus dopo i primi casi negli avicoli sembra essere dovuta essenzialmente al trasporto meccanico di materiale infetto, disseminazione aerea o movimentazione di avicoli infetti. Gli uccelli selvatici svolgono un ruolo rilevante solo nell'introduzione iniziale del virus in allevamenti avicoli, ma una volta che il virus si è adattato agli avicoli essi svolgono un ruolo molto limitato nella diffusione secondaria ***(Swayne & Halvorson, 2003)***.

Le misure di biosicurezza, mirando all'isolamento dei grossi allevamenti di avicoli, prevengono efficacemente la trasmissione da un allevamento all'altro per via meccanica, come ad es. tramite attrezzature contaminate, macchine agricole, mangime, gabbie o vestiti, soprattutto scarpe. Una analisi dell'epidemia di HPAI in Italia nel 1999-2000 ha messo in evidenza le seguenti fonti di trasmissione: spostamento di capi infetti (1,0%), contatti durante il trasporto degli avicoli al macello (8,5%), vicinanza a meno di un km dagli allevamenti infetti (26,2%), altri contatti indiretti attraverso lo scambio di personale dell'allevamento, attrezzature, etc. (9,4%) ***(Marangon & Capua, 2005***). Sul ruolo di vettori vivi, come topi e mosche che possono fungere da vettori meccanici pur non essendo infetti, non vi sono molte informazioni, ma sicuramente non costituiscono un fattore di rischio di grande rilievo. I virus dell'influenza presentano un grado variabile di adattamento ad una specie ospite con frequenti trasmissioni interspecie. Tuttavia la trasmissione interspecie avviene soprattutto tra specie simili, della stessa famiglia tassonomica. La trasmissione interspecie può avvenire anche tra specie di ordine diverso all'interno della stessa classe, ma è meno frequente che tra specie fortemente correlate. Molto più difficile è la trasmissione tra classi filogeneticamente differenti, è raramente capitato tra polli e uomo. Un'eccezione è rappresentata dalla facilità di trasmissione interspecie da maiali a tacchini del virus H1N1, ma è stato un episodio sporadico.

Nasce quindi l'esigenza di rafforzare la sorveglianza soprattutto nelle aree più densamente popolate di avicoli, sia per il numero spesso elevato di volatili allevati, sia per il ruolo che essi possono avere nel mantenere il virus in circolazione. Inoltre considerando le caratteristiche epidemiologiche dell'epidemia descritta, si evidenzia l'importante ruolo svolto dai volatili selvatici nell'introduzione e diffusione dei virus influenzali ai domestici, soprattutto in allevamenti con più specie sensibili allevate, rendendo quindi

problematico il controllo di tale infezione. Questo conferma l'importanza di mantenere alto il livello d'attenzione attraverso la sistematica applicazione di programmi di sorveglianza attiva e sistemi di allerta rapidi. L'esperienza acquisita durante le epidemie in questi ultimi sette anni in Italia suggerisce inoltre che i Paesi a rischio di infezione dovrebbero essere preparati ad affrontare situazioni di emergenza avendo a disposizione piani di intervento ben strutturati che consentano, una volta confermata la presenza dell'infezione, di intervenire in modo tempestivo.

1.6 Schema riassuntivo sulle caratteristiche dei principali patogeni che interessano l'allevamento avicolo

PATOGENO	Influenza Aviare	Mycoplasma	Escherichia coli	Salmonella spp
RESISTENZA AMBIENTALE	Feci: 44 giorni 30 giorni @ 0°C 207 giorni @ 17 °C	Lettiera: 20 giorni Acqua: 7 giorni Sostanza Organica: 2 giorni	Deiezioni: 77 giorni	Deiezione: anni Acqua: 115 giorni Suolo: 120 giorni
INATTIVAZIONE	pH < 5,5 o > 8,0 Calore - 60°C @ 30'	Resistente tra pH > 3,0 e ph > 10 Inattivato a 64 °C @ 30'	Inattivato a 66°C (tempo di contatto 30')	Sensibile a pH <4,0 Sensibile al calore
RESERVOIR	Uccelli migratori	Volatili	Roditori	Roditori.Tenebrione. Pidocchio rosso.
ESCREZIONE	Via orofecale	Feci/areosol	Feci.	210 giorni. Feci Tutta la vita produttiva (portatori cronici)
VETTORI	Sostanza organica. Attrezzature. **Personale**. Automezzi. Acqua.	Aerosol. Automezzi. Sostanza organica. Calzature	**Personale**. Sostanza organica. Tutta la vita produttiva	**Personale**. Roditori.. Attrezzature. Insetti. Sostanza organica
INCUBAZIONE	Fino a 48-72 ore	4 – 6 giorni	1- 48 ore	8-48 ore

1.7 Scopo della tesi

Il presente lavoro di tesi ha come scopo quello di illustrare ed approfondire le principali misure di biosicurezza strutturali e comportamentali atte a definire un adeguato programma di prevenzione attuabile in tutte le aziende zootecniche, quelle avicole in modo particolare. Si è cercato di descrivere in modo esaustivo le procedure più corrette per delineare un protocollo d'igiene comune per tutti gli allevatori, fornendo le basi per

garantire, attraverso la realizzazione di incontri formativi, l'applicazione dei concetti ivi contenuti, per il miglioramento dell'attività zootecnica e delle condizioni igienico sanitarie, manageriali e strutturali. Tuttavia, trattare in maniera ampia ed esauriente il tema della Biosicurezza da applicarsi negli allevamenti delle diverse specie animali di interesse zootecnico avrebbe costituito un lavoro lungo ed infinito. Si è quindi scelto di focalizzare l'attenzione sulle principali azioni di profilassi, da intraprendere per approntare piani di biosicurezza che siano in grado di proteggere le popolazioni animali dalla introduzione e diffusione dei più frequenti agenti infettivi.

Appare comunque evidente, vista l'elevata concentrazione degli allevamenti nel Nord Italia, la necessità che queste norme di biosicurezza vengano applicate in maniera omogenea su tutto il territorio regionale.

2. SISTEMI DI ALLEVAMENTO

2.1 Il “tutto pieno tutto vuoto”

La metodica del "tutto pieno-tutto vuoto" è un sistema di allevamento che prevede l'alternanza di un gruppo di animali destinati al macello (o alla successiva fase produttiva) con l'introduzione di un nuovo gruppo di soggetti che vengono accasati solamente dopo aver effettuato una corretta gestione delle fasi di pulizia e disinfezione dell’allevamento e dopo aver rispettato un adeguato periodo di vuoto sanitario. Questo sistema è la principale misura d’igiene nell’allevamento e deve essere applicato col fine d’interrompere il trasferimento di agenti infettivi all’interno dei gruppi di animali in modo tale da massimizzare gli obiettivi di produzione.

Uno dei presupposti per la corretta applicazione del tutto pieno tutto vuoto è che i cicli siano sincronizzati in modo da consentire a ciascun allevatore di effettuare, durante il periodo di vuoto sanitario, le operazioni previste dal protocollo d’igiene, di intensificare i programmi di lotta agli insetti e ai roditori e di preparare i locali di allevamento all’accasamento di nuovi animali.

Questo sistema ne minimizza anche la mortalità portando ad una notevole riduzione dei costi per i medicinali e ne garantisce l’eliminazione dall’ambiente di eventuali fattori di rischio microbiologico grazie all’assenza degli animali che, altrimenti, fungerebbero da possibili serbatoi.

Bisogna tuttavia ricordare che, negli ultimi anni, il propagarsi anche in Italia dell’influenza da virus H1N1 ha portato ad una serie di cambiamenti dell’ impostazione produttiva negli allevamenti di tacchini da carne che prima erano totalmente differenti. Prima dell’influenza, l’elevata densità per metro quadrato era dovuta alla presenza di animali di sesso diverso poichè si pensava garantisse una più elevata produttività dovuta ad un aumento dei Kg di carne, tuttavia grazie alle moderne tecnologie e ad una migliore selezione genetica si è visto che tutto sommato le differenze tra cicli a sessi misti e cicli a sesso unico erano minime. Nei tacchini da carne invece, in conseguenza alla diffusione di influenza aviaria, l’allevamento contemporaneo di entrambi i sessi viene vietato, riducendo così il rischio igienico sanitario che si ha con il carico degli “animali femmina” che raggiungono il loro peso ottimale ad un’età più precoce rispetto ai maschi (pratica dello sfoltimento).

Quindi tutt'oggi si predilige, nell'allevamento del tacchino da carne così come nella maggior parte degli allevamenti avicoli da l'ingrasso, la presenza di animali dello stesso sesso: solo in questo modo il sistema del tutto pieno-tutto vuoto si esprime nella sua forma ottimale. Tuttavia, poiché l'influenza aviaria ha interessato solo gli allevamenti di tacchini e poiché questi hanno un ciclo produttivo molto più lungo rispetto a quello dei polli, queste misure di prevenzione gestionali non sono ancora state applicate nell'allevamento di broiler, dove, le esigenze di allevare più animali per metro quadrato portano ad avere, nella stessa azienda, la produzione di due, a volte anche di tre diverse tipologie commerciali di pollo: il leggero, il medio e il pollo pesante. In questo modo si ottimizza la produttività sfruttando al massimo gli spazi, ma si introduce anche il rischio di una possibile trasmissione di infezioni dovuta all'ingresso in azienda, in momenti diversi, di camion provenienti dal macello che costituiscono un importante rischio igienico sanitario per quegli animali destinati a rimanere in allevamento. Questo compromesso tra rischio igienico sanitario e produttività è rimasto invariato fino ad oggi, anche se la diffusione del virus dell' ILT (Laringotracheite Infettiva), che in quest'ultimo anno ha causato un elevata mortalità in molti allevamenti di polli del Nord Italia, sta forse portando ad un cambiamento temporaneo delle tecniche di allevamento di questa specie con una possibile modificazione dell' impostazione produttiva che finora ha caratterizzato solo il settore dei tacchini da carne. Secondo le normative vigenti nella regione del Veneto, in tutti quegli allevamenti dove è presente il sistema del tutto pieno-tutto vuoto, dal giorno di svuotamento dell'allevamento a quello di immissione di nuovi volatili devono trascorrere almeno:

- 7 giorni: per i polli da carne;
- 21 giorni: per i tacchini, le anatre destinate alla produzione di carne e per i riproduttori in fase pollastra.

In deroga al precedente punto è consentito ridurre il periodo del vuoto biologico per i tacchini a 14 giorni anziché 21 giorni, esclusivamente nelle aree del territorio non incluse nell'elenco delle "aree ad elevato rischio" .

Il vuoto biologico minimo da rispettare nelle unità produttive delle altre aziende di allevamento è il seguente:

- 14 giorni per i galli golden e livornesi e le faraone destinate alla produzione di carne;
- 21 giorni per le galline per uova da consumo (ovaiole);

- 14 giorni per la selvaggina da penna;
- 8 giorni per gli allevamenti di svezzamento.

In ogni caso dopo le operazioni di pulizia e disinfezione e prima dell'inizio del nuovo ciclo, è fatto obbligo di rispettare un vuoto sanitario di almeno 3 gg dell'intero allevamento o dell'unità epidemiologica, nel caso di animali da carne, e delle unità produttive per le altre tipologie.

2.2 La produzione zootecnica continua

In questo sistema produttivo non è previsto un periodo di vuoto sanitario ma viene pianificata una zona filtro nella quale transitano, per un determinato periodo di tempo, i nuovi animali destinati alla rimonta. Questo sistema viene applicato negli allevamenti di suini dove non è possibile intervenire con il tutto pieno-tutto vuoto e dove è previsto l' ingresso di giovani animali riproduttori provenienti da altri allevamenti. L'introduzione di suini rappresenta il rischio più importante per lo status sanitario di qualunque allevamento, per questo la scelta del fornitore di animali riproduttori si deve fondare su una serie di fattori, dei quali il più importante è senza dubbio il livello sanitario che deve essere noto e mai inferiore, e sono obbligatorie le certificazioni che ogni animale sia esente da salmonella o da micoplasma (Mg, Ms, Mm).

Sarà tuttavia opportuno effettuare delle verifiche periodiche, tramite analisi accurate, che ci permettono di analizzare campioni tracheali e campioni delle feci, in modo particolare all'arrivo degli animali, per poter meglio verificarne la responsabilità di eventuali positività a principali patogeni.

Quando si ricevono animali in un allevamento di riproduttori, questi devono essere mantenuti in un locale di quarantena prima di entrare. La quarantena è un controllo extra nel totale delle misure sanitarie con il quale si ovvia al possibile rischio che degli animali forniti stiano incubando una malattia infettiva di tipo subclinico. Questo periodo si rende necessario, al fine di individuare e gestire gli agenti patogeni estranei all' allevamento e per consentire alle scrofette di abituarsi alla microflora dell'allevamento stesso.

Un locale di quarantena è una parte essenziale del programma di biosicurezza di qualsiasi impianto di suini e non abbisogna di essere totalmente separato dall'impianto per essere efficace. Un locale ideale dovrebbe: essere costituito da un fabbricato separato

dall'allevamento, ad una distanza minima di 50 metri e disporre di una fossa di liquami indipendente dal resto dell'allevamento, con vestiario e calzature diverse dal resto dell'impianto. La quarantena deve essere rispettata a tutti gli effetti come se fosse un allevamento a parte, evitando qualsiasi tipo di contatto tra i 2 impianti durante il periodo previsto. Il tempo di durata della quarantena dipenderà dello status sanitario che si voglia mantenere ma solitamente la durata minima è di 3 settimane, ma si può arrivare anche a 8 settimane. Se non è possibile contare su un fabbricato separato, un reparto isolato dal resto dell'azienda è una possibile soluzione, ma si può anche optare per l'applicazione del tutto pieno-tutto vuoto ad un singolo locale di allevamento che verrà opportunamente pulito e disinfettato secondo i protocolli d'igiene previsti per scongiurare l'ingresso di nuovi agenti patogeni e nello stesso tempo per evitare di esporre gli animali direttamente alle malattie già presenti nell'ambiente.

3. PRINCIPALI VIE D'INGRESSO DEGLI AGENTI MICROBICI

3.1 Visitatori

Il più grande fattore di rischio di trasmissione di una malattia in allevamento è rappresentato dalle persone che vi accedono. E' quindi indispensabile valutare con attenzione il rischio sanitario di ciascuna visita in azienda e a tal fine classificare le persone che hanno accesso ai locali di allevamento in tre categorie:

- **Personale esterno:** qualsiasi individuo che non ha come sito abituale e quotidiano di lavoro l'allevamento oggetto della visita; vengono considerati tali anche coloro che svolgono le normali funzioni aziendali che, pur operando nel settore o nella fase cui appartiene l'allevamento oggetto della visita, si spostano da un sito all'altro. Il personale esterno può entrare a contatto con gli animali solo se nelle 48 h precedenti la visita non ha frequentato altri allevamenti dello stesso settore di fase diversa che in ogni caso devono avere uno stato sanitario migliore o uguale a quello oggetto della visita.
- **Responsabile dell'allevamento:** persona alla quale vengono delegate le funzioni di gestione e di controllo di tutte le attività che si svolgono all'interno dell'allevamento, che ha l'obbligo di informare chiunque abbia accesso all'azienda sui protocolli di biosicurezza applicati al suo interno e quello di vietare l'ingresso alle persone non autorizzate. Nel caso di allevamenti in soccida è opportuno che costui si consulti con il suo responsabile tecnico durante l'arco di tempo che intercorre dal momento del preavviso della visita all'ingresso dei visitatori.
- **Visitatori esterni:** sono le persone che frequentano raramente l'allevamento, tra questi anche i responsabili alla manutenzione, che non essendo a conoscenza o in misura limitata delle problematiche aziendali e delle norme di biosicurezza, possono creare delle situazioni favorevoli alla diffusione di agenti microbici.

  Per autorizzare l'ingresso in allevamento a qualsiasi visitatore esterno (che ha l'obbligo di accedervi preferibilmente nelle giornate di lunedì o il primo giorno feriale dopo due giorni di festività), il responsabile dell'allevamento deve essere avvisato con un minimo di 3 giorni di anticipo.

Allo scopo di poter monitorare l'ingresso in azienda di tutte le persone deve essere presente un "registro visitatori" sul quale l'allevatore dovrà trascrivere tutti gli ingressi e le uscite specificando: nome e cognome del visitatore, data, ora, nome e data dell'ultimo allevamento visitato, tipologia di quest'ultimo e il motivo della visita. Quindi, anche le destinazioni dei prodotti o delle attrezzature dovranno essere registrati con un visto apposto dall'allevatore o dal conduttore dei mezzi o dal tecnico che ne attesti l'avvenuta applicazione delle norme previste, così da permettere un attività di controllo di ciascun ingresso. In ogni caso tutte le visite dovranno essere limitate al minimo indispensabile in modo tale da garantirne una corretta prevenzione.

3.2 Altri animali

La tecnica della rimonta, ovvero l'introduzione di animali provenienti da altri aziende, è sicuramente uno tra i fattori di rischio di contaminazione maggiori. Se questo deve avvenire, è buona norma che gli animali provengano da allevamenti con livelli igienici e di biosicurezza uguali o superiori rispetto all'azienda destinataria e in ogni caso il loro accasamento deve essere previsto in locali di quarantena separati dal resto dell'impianto. Anche gli animali domestici nonché quelli selvatici possono veicolare particolari agenti patogeni: in questo caso ne andrebbe ostacolato l'accesso con l'utilizzo di apposite recinzioni con rete metallica, quindi anche gli animali da compagnia devono essere tenuti lontano dalle aree di allevamento. È infatti importante non sottovalutare il ruolo che gli animali selvatici hanno nel controllo dei piani di prevenzione e profilassi e, a riguardo, necessita preliminarmente differenziare la selvaggina da cattura da quella da allevamento, in quanto i provvedimenti di controllo possono trovare applicazione solo per quella soggetta al governo e/o alla custodia dell'uomo (selvaggina da allevamento) e non certamente, se non in particolari casi, per quei mammiferi terrestri e volatili selvatici che si trasferiscono liberamente sul territorio in totale autonomia e che in nessun modo ed in nessun momento sono soggetti al governo dell'uomo ***(F. Pezza, 2009).***
E' tuttavia da evitare in assoluto, anche la detenzione, da parte del responsabile e dei suoi dipendenti, di animali della stessa specie rispetto a quella allevata.

3.3 Materiali usati in azienda

Tutti i materiali usati in azienda, siano questi farmaci, disinfettanti o attrezzature devono essere lavati e/o disinfettati. E' quindi necessario predisporre di un locale chiuso di

transizione dove sanitizzare il materiale in ingresso anche con l'utilizzo di appositi macchinari per la disinfezione a raggi UV. Ove possibile è consigliato lasciare il materiale in tale stanza per alcuni giorni per ridurre al minimo il rischio di infezione.

3.4 Roditori e linee guida alla derattizzazione:

La derattizzazione negli allevamenti si rende fondamentale al contenimento dei rischi legati alla diffusione delle malattie, alla contaminazione degli alimenti e al danneggiamento delle strutture e degli impianti. La responsabilità di gestione di tale operazione è affidata al titolare dell'allevamento su indicazione del tecnico; poiché il ricorso a ditte esterne specializzate è da considerarsi rischioso dal punto di vista microbiologico, questo va evitato a meno che non ci si trovi di fronte ad una infestazione massiccia. La lotta ai roditori prevede innanzitutto di avere un'idea ben definita del sito zootecnico, evitando accumuli di qualsiasi materiale che possa favorire il ricovero dei ratti nelle vicinanze dei capannoni e ponendo molta attenzione alla chiusura di tutti i fori che mettono in comunicazione gli ambienti di allevamento con l'esterno, predisponendo anche di porte auto- chiudenti nei magazzini e nei corridoi ed eliminando tane esterne e sterpaglie. E' necessario mantenere pulita una striscia di un metro attorno ai capannoni mediante lo sfalcio dell'erba o con l'utilizzo di diserbanti e si raccomanda una derattizzazione incisiva nel momento di vuoto sanitario. Con la premessa che, con l'ordinanza del 18 dicembre 2008 pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 13 del17 gennaio 2009, vengono definite delle norme sul divieto di utilizzo e di detenzione di esche o di bocconi avvelenati vietando espressamente di utilizzare in modo improprio, di preparare, miscelare e abbandonare esche e bocconi avvelenati o contenenti sostanze tossiche o nocivi, compresi plastiche e metalli, si impone l'utilizzo di appositi **e**rogatori di sicurezza; ovvero dei contenitori la cui apertura è effettuata attraverso una apposita chiave e in cui vanno sistemate le esche avvelenate (fig.2).

Figura 2 : Esempio di erogatori di sicurezza e trappole

Sono di seguito sintetizzate le principali operazioni da seguire nella lotta alla popolazione murina:

- **FASE 1:** *Accertamento dell'infestazione*: per individuare la reale necessità di intervento e la specie nociva da combattere;
- **FASE 2:** *Individuazione della specie infestante***:** per scegliere le tecniche di lotta più adatte; i veleni più efficaci e i tempi di intervento migliori;
- **FASE 3:** *Intervento:* mediante il posizionamento degli erogatori:
    - sul perimetro esterno disposti con una frequenza (10 - 20 - 50 - 100 mt) in funzione dell'area prospiciente, aumentandola per esempio se vi è la presenza di fossi o canali o concimaie o depositi di insilati ecc.;
    - ai lati degli ingressi dei capannoni o dei fabbricati accessori e sempre collocati a destra e a sinistra, almeno due erogatori;
    - all'interno dei locali in cui sono presenti gli animali allevati gli erogatori/trappole non devono essere posizionati in modo che possano eventualmente essere raggiunti da questi ultimi (se si riscontra un infestazione massiccia) ;

  Bisogna porre particolare attenzione agli eventuali sottotetti se presenti (zone particolarmente apprezzate dai ratti per stabilirvi i loro rifugi), cercando di individuare i punti di passaggio utilizzati dai ratti soprattutto durante la notte per scendere ad alimentarsi. In queste zone sarà particolarmente utile sistemare erogatori/trappole. Quindi le trappole a cattura, colle, e gli altri presidi devono venir posizionati anche tenendo conto delle attività svolte nelle aree di riferimento, per ridurre al minimo le possibilità di accidentali rotture delle attrezzature e/o il rischio di contatto/contaminazione di personale – esche – animali – alimenti - ambiente. Tutti i presidi, sia che si tratti di erogatori sia che siano delle trappole, devono venir fissati saldamente in modo che rimangano nel sito in cui si è scelto di posizionarli dove si provvederà anche a fissare un cartello postazione sul quale deve comparire l'identificazione della postazione stessa

  Evitare di scegliere trappole a molla per quei punti critici che siano facilmente raggiungibili da bambini o da animali domestici (scoraggiare costantemente la presenza di cani e gatti negli allevamenti in quanto non sono di alcun aiuto nella lotta ai ratti costituendo invece un rischio in termini di biosicurezza). Tutti i

presidi che vengono utilizzati per la lotta ai ratti devono essere conservati in un luogo accessibile solo dal personale autorizzato al loro utilizzo. ***(Bernardi, 2010).***

La gestione comporta l'attenta valutazione del consumo delle esche e l'eventuale riposizionamento quando per due volte consecutive non si nota consumo o presenza di tracce. Quindi nella valutazione del consumo dell'esca bisogna porre attenzione che questo non sia dovuto alla presenza di formiche, altri insetti, lumache e limacce; è in ogni caso da preferire la scelta di esche in blocchi, che non danno origine a dispersione e consentono un monitoraggio e una valutazione dei consumi più precisa.

Il calendario degli interventi ha due punti di massimo interesse:

- la primavera (ripresa dell'attività riproduttiva)
- il tardo autunno (primi freddi e inizio scarsità di alimenti)

In caso di forte infestazione l'approccio più corretto è realizzare la fase di attacco (3 interventi, uno ogni 15 gg) con attenta valutazione di tracce e consumi, seguita da un calendario di mantenimento approntato a seconda della realtà e dai dati raccolti nella prima fase, comunque mai meno di 4 interventi all'anno. Difatti, l'approccio alla derattizzazione si attua in genere con un programma di intervento pianificato nell'arco dell'anno. Tale procedura ha sicuramente un vantaggio organizzativo, resta però un approccio che poco ha a che vedere con l'obiettivo di eliminare il rischio roditori. Infatti, 4, 6 o 8 trattamenti nell'arco dell'anno tendono a creare un livello di infestazione costante nel tempo. Si ritiene invece che la derattizzazione debba svolgersi in una fase di attacco, in genere 3 trattamenti ravvicinati, che tendono ad eliminare l'infestazione e le sue cause, delegando ai successivi interventi a calendario il compito di mantenere il livello raggiunto e attivare una serie di monitoraggi che hanno lo scopo di intervenire prontamente in caso di reinfestazione.

- **FASE 4:** *Monitoraggio:* dell'efficacia del trattamento

  Si basa sulla raccolta e interpretazione di informazioni, dati e osservazioni quali un'indagine accurata dell'area e delle strutture; la ricerca e valutazione di tracce, escrementi, rosicchiamenti e tane;

  Questa attività deve essere svolta attraverso l'utilizzo della apposita *Scheda di Registrazione dell'Attività di Derattizzazione* ed è il cardine di qualsiasi piano di derattizzazione. Essa permetterà nel corso del tempo di aggiustare i dettagli

dell'attività in maniera tale da stabilire oltre ad un'eccessiva presenza di erogatori/trappole (in questo caso verranno eliminati quelli/e che costantemente non avranno prodotto risultati), anche il grado di appetibilità delle esche: se non si registra alcun consumo delle esche ma nel contempo ci sono segnali di presenza di ratti è opportuno cambiare quest'ultime. Infine permetterà di stimare la numerosità della popolazione murina: nell'andare del tempo, se il piano di lotta è ben eseguito, si dovrà registrare un calo dell'attività dei ratti che dovrebbe arrivare all'azzeramento. In ogni caso è opportuno considerare l'andamento stagionale delle infestazioni intensificando l'attività di lotta nel primo periodo autunnale dopo i raccolti.

- **FASE 5:** *Controllo:*

  Sarà compito dei vari enti certificatori e/o del tecnico responsabile dell'allevamento (nelle aziende con contratto di soccida) controllare l'attuazione di un piano di derattizzazione che sia basato sulle linee guida qui descritte. Inoltre, la compilazione della sopracitata scheda di registrazione costituisce l'unica reale evidenza dell'esecuzione di un'attività di lotta ai ratti e, pertanto, sarà sempre richiesta per darne evidenza o agli eventuali clienti/certificatori di qualità o alle autorità sanitarie (ASL, NAS).

Il responsabile dell'allevamento deve essere a conoscenza delle schede di sicurezza dei prodotti impiegati e al tecnico è affidato il compito di controllo dell'avvenuta compilazione del rapporto, quindi si ricorda il rispetto delle indicazioni riportate in etichetta; l'ottemperanza delle istruzioni riportate sui libretti d'istruzioni all'uso e manutenzione delle attrezzature; la corretta gestione dei dispositivi di protezione individuale.

3.5 Insetti

Per quanto riguarda il programma di lotta agli insetti questi viene distinto in tre categorie:

3.5.1 Lotta muscidica:

L'importanza della lotta alle popolazioni muscidiche non riduce solamente il rischio di trasmissione microbica ma è correlata anche ad altri fattori quali il benessere animale, l'incremento produttivo, anche se non definibile in misura

certa, il miglioramento delle condizioni igieniche, nonchè il miglioramento delle condizioni di lavoro degli operatori. Come programma di lotta guidata viene consigliato l'utilizzo, durante il ciclo produttivo, di strisce adesive per la cattura delle mosche nei magazzini e nei locali di allevamento, di trappole ad acqua con attrattivo proteico per la cattura meccanica degli adulti, ad una distanza di 20- 40 metri l'una dall'altra tutto intorno all'allevamento, ma anche di trappole chimiche contenenti granuli di insetticida intrisi di zucchero, quindi anche l'utilizzo di appositi dispositivi elettrici per il loro abbattimento è raccomandato. Viene poi consigliata un' intensificazione del programma di lotta soprattutto nel periodo che segue il carico degli animali, con il ricorso da parte dell'allevatore a trattamenti a base di prodotti chimici, larvicidi sulla lettiera, e adulticidi sulle pareti.

3.5.2 Lotta al Alphitobius Diaperinus:

Negli allevamenti avicoli il principale insetto infestante, oltre alle mosche, è lo scarafaggio nero, noto con il nome di Alphitobius diaperinus. Questo funge da possibile serbatoio di numerosi tipi di patogeni albergando in diversi funghi, virus e batteri, tra questi anche Salmonella ed Escherichia Coli. Gli adulti e le larve tendono ad aggregarsi in certe aree della lettiera o della pollina. Sono presenti nella maggioranza dei casi nelle pulcinaie di boiler e tacchini ma soprattutto nelle fosse per la pollina delle galline ovaiole, che vengono svuotate, solitamente, solo a fine ciclo produttivo, ma si possono trovare anche raccolti sotto i palchetti, gli alimentatori o gli abbeveratoi posti sulla lettiera. Il programma di lotta si attua da una parte, con la frequente e completa pulizia dei capannoni seguita dal cambio della lettiera, mentre dall'altra, con un controllo chimico attraverso l'uso di insetticidi che possono essere usati sia in forma di esca granulare, sia in forma spray o polvere, sulla lettiera o sulla pavimentazione sotto la lettiera al momento del tutto vuoto. Gli insetticidi possono inoltre essere applicati anche sui muri esterni e in questo modo possono aiutare ad uccidere gli adulti che escono od entrino nei capannoni.

Poiché la trasmissione degli agenti patogeni avviene attraverso l'ingestione delle larve da parte degli animali allevati sarebbe opportuno predisporre di appositi mangimi medicati; tuttavia per il controllo degli scarafaggi non esistono insetticidi registrati da aggiungere all'alimento.

3.5.3 Lotta al Dermanyssus Gallinae:

Noto anche con il nome di Pidocchio Rosso è un ectoparassita ematofago che trascorre la maggior parte della sua vita lontano dall'ospite, salendovi solo di notte per effettuarvi il pasto di sangue e rimanendovi solamente dai 30 ai 60 minuti. Negli allevamenti si rifugia nelle crepe, nella lettiere che si trova sotto le gabbie o sotto le mangiatoie o nelle fosse negli allevamenti di galline ovaiole. Può causare agli uccelli un forte prurito e, di conseguenza, un forte stress che si ripercuote negativamente sulla produzione di carne e uova, ma ha anche un ruolo vettoriale di patogeni batterici e virali. Tutt'oggi la sua eradicazione è molto difficile da raggiungere con il sistema tutto pieno- tutto vuoto accompagnato, durante la fase produttiva, da idonei trattamenti antiparassitari sulla lettiera, alle pareti ma anche sugli animali.

Oltre ai punti già chiariti, anche semplici accorgimenti quali l' uso di tute e stivali puliti, la pulizia dei corridoi e delle pavimentazioni esterne, sono estremamente importanti nella lotta agli insetti e ai roditori, specialmente dopo la movimentazione degli animali, la pulizia delle vasche di raccolta dei liquami e l'asportazione di qualsiasi residuo di mangime.

Si raccomanda anche durante il ciclo produttivo, ove possibile, l'utilizzo dell'aria forzata che permette un'efficace lotta agli insetti e nello stesso tempo garantisce una più facile gestione della temperatura e dell'ambiente in cui vivono gli animali.

3.6 Aria

La diffusione degli agenti microbici nell' aria è molto frequente soprattutto nel settore avicolo dove la presenza di un gran numero di capi in pochi metri quadrati porta ad avere un ambiente con elevata polverosità, che ne facilita fortemente la diffusione per via aerea. Questa modalità di trasmissione riguarda principalmente alcune forme respiratorie o vescicolari e viene condizionata da altri fattori. In particolare, l'evaporazione dell'acqua dalle goccioline espirate ne produce l'essiccamento e si formano dei "nuclei" di diametro variabile da 2 a 10 nm. La probabilità di formazione di questi nuclei dipende dalla temperatura e dall'umidità relativa, i più piccoli riescono a percorrere anche lunghe distanze veicolati dal vento. La pioggia invece è un evento sfavorente la trasmissione a

distanza perché deposita i nuclei al suolo. Il vento gioca un ruolo importante anche nello spostamento di insetti vettori, se questi sono infetti possono veicolare l'infezione anche su lunghe distanze ***(Stefano Bellini, 2009).***

Quindi, se consideriamo anche che nella maggior parte dei casi il controllo ambientale e il ricambio dell' aria è gestito esclusivamente con l'utilizzo di ventilatori, possiamo dedurre che la loro propagazione raggiunga anche i 300-500 m di distanza.

Visto che la maggior parte dei microorganismi diffondono nell'aria è buona norma considerare ,nel progetto di una nuova attività zootecnica, la densità zootecnica dell' area in esame in modo da ridurre il rischio di infezioni aerogene.

Infatti, la prossimità di altri allevamenti, siano questi della stessa specie ma anche di specie differenti, suppone una fonte di rischio. Quindi la localizzazione del luogo di costruzione dovrebbe essere a una distanza tale da impedirne o in qualche modo ostacolarne la diffusione aerogena del patogeno. Preferibilmente in una zona rialzata con presenza di alberi ed in una posizione di sopravento rispetto ai venti dominanti nei confronti di altri allevamenti, sfruttando la geolocalizzazione delle aziende già presenti. L'utilizzo di appositi filtri da apporre sugli impianti di ventilazione potrebbe fungere da ostacolo alla trasmissione di nuove malattie, ostacolandone la loro diffusione.

3.7 Prossimità geografica

La vicinanza con altre aziende zootecniche è da considerarsi molto rischiosa soprattutto se sono dello stesso settore, di fasi differenti e caratterizzate da un livello sanitario inferiore rispetto all'allevamento considerato. La presenza, nel territorio circostante, di allevamenti di galline ovaiole leggere caratterizzate da un lungo ciclo produttivo e da grandi produzioni di pollina, come la presenza di altre tipologie di allevamento a "produzione zootecnica continua" , rappresenta un possibile serbatoio per alcune malattie epidemiche, impedendone così la loro completa eradicazione.

3.8 Mezzi di trasporto

Sono sicuramente una fonte di rischio considerevole per la trasmissione dei patogeni. Tra i requisiti strutturali che devono essere presenti in un azienda zootecnica, l'arco di disinfezione è uno dei più importanti in quanto permette di abbattere la maggior parte dei microrganismi prima che il mezzo entri in allevamento. E' tuttavia opportuno effettuare

una disinfezione anche in uscita in modo da proteggere le altre realtà produttive dalla trasmissione di patogeni magari già diffusi tra gli animali ma la cui presenza non è stata ancora diagnosticata. Inoltre, se prendiamo in considerazione il camion di trasporto del mangime, è opportuno che venga effettuato un trattamento con disinfettante in ingresso e in uscita anche all'interno dei mangimifici stessi. Preferire poi, una consegna unica rispetto a consegne multiple, sia degli alimenti sia del materiale di lettiera o delle attrezzature, è il sistema più giusto per ridurre il rischio di propagazione di patogeni da un' allevamento ad un altro. Quindi una pianificazione della logistica, da parte dell'azienda mangimista, in relazione agli stati igienico sanitari delle attività agro zootecniche, in modo da avere una flotta di mezzi dedicata esclusivamente al trasporto del mangime per gli allevamenti in fase di riproduzione e un'altra per rifornire solo le aziende in fase di ingrasso, aiuta fortemente nel ridurre il rischio di trasmissione di una possibile infezione.

Tra i mezzi più pericolosi si considerano anche quelli deputati al trasporto di animali vivi, dal momento che si sono più volte dimostrati i responsabili dell' infezione degli animali trasportati. Particolare attenzione, nel settore avicolo, andrebbe posta in occasione di "sfoltimenti" che comunque non vanno effettuati in aziende positive a qualche malattia. In questo caso la rigorosa pulizia e la disinfezione dei camion che trasportano animali vivi risponde a ben due obiettivi, quali la protezione sanitaria delle aziende in cui vanno e la sicurezza alimentare delle carni che trasportano.

Proprio per questo gli automezzi destinati al trasporto degli animali al macello devono essere accuratamente lavati (rimuovendo qualsiasi traccia di residuo organico) e disinfettati presso l'impianto di macellazione dopo ogni scarico ponendo particolare attenzione al lavaggio delle gabbie. Quindi, l'asportazione della lettiera o il ritiro degli animali morti deve essere fatto possibilmente alla fine di ogni ciclo produttivo con automezzi autorizzati, a tenuta. Se si tratta di mezzi di trasporto della pollina questi devono essere coperti onde evitarne la dispersione della stessa. Allo stesso modo i fornitori del materiale di lettiera devono garantire la provenienza dei prodotti utilizzati ed essere messi a conoscenza dei gravi rischi legati alla diffusione di una malattia endemica. In ogni caso, tutti i veicoli che sono autorizzati ad entrare in azienda ,dopo esser stati disinfettati, devono essere parcheggiati in spazi delimitati e lontano dalle aree di allevamento.

3.9 Acqua e mangime

Anche gli alimenti per gli animali possono fungere da veicolo per la diffusione di microrganismi, è quindi fondamentale garantirne la loro qualità. Se l'approvvigionamento idrico avviene tramite pozzo o sorgente è necessario controllare la qualità dell'acqua a campione almeno una volta all'anno e se necessario trattarla con appositi prodotti: la clorazione è il metodo di disinfezione più indicato e più comune ma il trattamento con i raggi ultravioletti risulta essere più efficace in quanto agisce a livello degli acidi nucleici inattivando eventuali virus presenti, fornendo un acqua sterile, con un pH che rimane inalterato così come le caratteristiche organolettiche. Per prevenire la crescita di batteri, le vasche per la medicazione degli animali, devono essere lavate periodicamente; si raccomanda, alla fine di ogni ciclo, di eseguire una disinfezione delle tubature di allevamento con l'utilizzo di prodotti a base di ossigeno attivo. Anche i silos per il mangime si devono svuotare e lavare completamente alla fine di ogni ciclo o comunque una volta ogni tre mesi per prevenire la proliferazione di micotossine. Quindi, anche gli impianti per la distribuzione del mangime andrebbero disinfettati, ma tutt'ora non sono ancora disponibili soluzioni commerciali idonee. Inoltre, per ridurre il rischio di contaminazioni batteriche, si raccomanda di usare mangime granulato o sbriciolato che è stato sottoposto in mangimificio a trattamenti a caldo. A tale scopo è importante contattare il fornitore di mangime per sapere quali materie prime vengono utilizzate solitamente e se queste possano rappresentare intrinsecamente una possibile fonte di rischio sanitario.

3.10 Igiene generale dei locali di allevamento e di servizio

La qualità dell'ambiente rappresenta uno dei fattori più importanti per l'insorgenza delle patologie condizionate e multifattoriali. Nei locali di stabulazione diventano di grande importanza le azioni relative alla scelta, ricambio periodico e rinnovo frequente del materiale di lettiera, che deve rimanere sempre pulito (assenza o limitata presenza di feci) ed asciutto rammentando che qualsiasi operazione di questo tipo perde di efficacia se gli ambienti sono sovraffollati. Magazzini e locali di stoccaggio degli alimenti devono essere regolarmente puliti ed asciutti così da impedire il proliferare di muffe e batteri. ***(Mario Cerioli, 2009)***.

4. MANUALE PER LE CORRETTE PRASSI NELLE AZIENDE ZOOTECNICHE

4.1 Biosicurezza strutturale

Possiamo definire una prima fase preventiva di progettazione e di realizzazione di un' azienda zootecnica nella quale si devono considerare sia la prossimità con altri allevamenti sia le distanze dalle strade principali e una seconda fase di gestione della prevenzione.

La vicinanza di altri allevamenti rappresenta una sicura fonte di rischio, quindi la localizzazione del luogo di costruzione di una nuova attività, dovrebbe essere sufficientemente lontana da un'altra azienda o da un macello e ad una distanza di almeno 500 m dalle grandi strade trafficate o ferrovie che trasportino animali vivi.

La distinzione degli spazi dell'allevamento in due zone è la condizione ideale di partenza per una corretta gestione strutturale dell'azienda:

- **Zona sporca**: esterna al perimetro aziendale, da considerarsi contaminata, nella quale vi possono accedere anche persone e mezzi che non appartengono all'allevamento;
- **Zona pulita**: una zona interna che comprende i locali di allevamento e comunque dove l'accesso è consentito solo al personale autorizzato.

I contatti tra le due zone possono avvenire solo previo attraversamento di particolari zone filtro quali: una barriera igienica per il personale; un locale di disinfezione per i materiali che entrano nell'azienda e, in particolari allevamenti, un locale di quarantena per gli animali.

Sono di seguito riportati i principali requisiti strutturali:

4.1.1 Piazzole di carico/scarico dei materiali

Agli ingressi di ciascun capannone devono essere presenti piazzole di carico e scarico dei materiali e degli animali dotate di un solido fondo cementato di almeno 15m^2, lavabile e disinfettabile con apposita griglia in metallo dove far confluire le acque di lavaggio nelle apposite vasche di stoccaggio dei reflui (fig.2).

Figura 2: Piazzole di cemento con grigliato

4.1.2 Recinzioni perimetrali

L'allevamento dovrebbe essere circondato per l'intero perimetro da barriere strutturali,quali reti di cinta o muri e cancelli o sbarre ad ogni entrata con apertura unidirezionale che evitino la marcia indietro dalle rampe di carico, atti ad impedire l'ingresso di veicoli, persone estranee e animali selvaggi e non, all'interno dell'azienda (fig. 3). Si consiglia una recinzione con rete metallica alta almeno 1,80 m, interrata per almeno 10 cm con un filo spinato in alto e con maglie che non devono avere una dimensione superiore ai 5 cm .

Figura 3 esempio di recinzione perimetrale

4.1.3 Vie di accesso

In un azienda di dimensioni medio-elevate le vie di accesso devono essere differenziate a seconda dei visitatori: una deve essere riservata esclusivamente per l'accesso al parcheggio del personale che entra quotidianamente e che si trova vicino all'ingresso della barriera igienica degli addetti. Una per la zona carico/scarico animali, una per i mezzi di ritiro delle carcasse e una per i camion dei mangimi, gas e materiali vari. Qualora non vi fosse la possibilità di creare delle vie di accesso differenziate ma comunque in ogni caso, bisogna prevedere un posizionamento strategico dei silos e delle eventuali cisterne per gas o gasolio.

Nella circostanza in cui non fosse garantita la presenza continua di un "custode" o se il proprietario dell'azienda risieda molto lontano, i capannoni dovranno essere

provvisti di idonea chiusura (lucchetti) e le porte esterne dovranno essere sprovviste di maniglie garantendone così l'ingresso solo al personale con le chiavi.

4.1.4 Aree di transito del materiale

Bisogna prevedere un locale chiuso per la disinfezione, anche mediante fumigazione, del materiale proveniente dall'esterno, siano questi medicinali, disinfettanti o semplici attrezzature per la manutenzione straordinaria. E' consigliabile avere in ingresso dell'allevamento,nella zona filtro, un meccanismo per la disinfezione a raggi UV.

4.1.5 Attrezzatura

Le attrezzature d'allevamento e di carico (macchine di carico, muletti, pale, e etc.) devono essere di norma dotazione di ogni singolo allevamento, se ciò non fosse possibile, devono essere sottoposte ad accurato lavaggio e disinfezione ad ogni ingresso ed uscita.

4.1.6 Arco di disinfezione

L'allevamento deve provvedere all'allestimento di una piazzola per la pulizia e la disinfezione dei mezzi di trasporto in ingresso, dotata di un arco di disinfezione e

Figura 6: esempio di arco di disinfezione automatico ext. al perimetro aziendale

Figura 4: ugello a ventaglio disposto ortogonalmente all'asse di attraversamento

Figura 5: kit di dosaggio automatico

le istruzioni d'uso indicanti la velocità di avanzamento del mezzo, il disinfettante di impiego, la concentrazione finale ideale, e il tempo di contatto richiesto. Una possibile soluzione è quella di predisporre impianti automatici per la disinfezione nei punti obbligati di passaggio dei camion e dei veicoli, sia in ingresso che in uscita, azionati da apposite fotocellule. Gli ugelli devono creare una nebulizzazione a ventaglio, devono essere disposti in modo non ortogonale rispetto all'asse di attraversamento, bensì rivolti alternativamente all'indietro e in avanti e in numero tale da realizzare una vera e propria barriera che assicuri la disinfezione di tutte le superfici del mezzo (fig. 5). Deve essere previsto l'utilizzo di dossi artificiali in prossimità dell'impianto per indurre ad un rallentamento della velocità, quindi la possibilità di poter escludere la metà degli ugelli superiori assicura la disinfezione di mezzi e macchine agricole che non predispongono di cabina. Da valutare la possibilità di utilizzo di un kit di dosaggio automatico della soluzione disinfettante (fig. 6) oppure, con un costo più esiguo, l'utilizzo di una vasca dove la soluzione deve essere precedentemente preparata e periodicamente rinnovata dal responsabile aziendale.

Nelle zone dove le temperature invernali scendono sotto lo zero è consigliato predisporre di un kit antighiaccio con uno scarico pneumatico mediante aria compressa onde evitare inutili danneggiamenti agli ugelli nebulizzanti; quindi si consiglia di predisporre di una pompa manuale per la disinfezione nel caso di malfunzionamenti e/o rotture dell'arco.

4.1.7 Locale di servizio con lavanderia

Deve essere prevista all'interno della zona pulita una stanza destinata al lavaggio del materiale aziendale (tute e abiti), evitando così ulteriori rischi che insorgono con il loro trasferimento dall'abitazione all'azienda.

4.1.8 Disposizione dei silos

La fornitura del mangime ai silos deve avvenire dall'esterno della recinzione aziendale, quindi è da preferire un loro posizionamento il più possibile lontano dai locali di allevamento (fig. 7).

Figura 7: esempio di silos interni al perimetro aziendale

4.1.9 Zona filtro per il personale

Adiacente all'ingresso deve essere allestita una "zona filtro", ovvero la presenza di un locale di servizio ad aree passanti, provvisto di spogliatoio e doccia per il personale e/o i visitatori. Gli operatori che entrano in contatto con gli animali devono indossare abiti o tute in dotazione all'allevamento che dovranno poi essere lasciati in posto, anche per il lavaggio, onde evitare che facciano da veicolo per qualsiasi entità infettiva.

Figura 8: esempio di docce passanti

4.1.10 Locale adibito a magazzino

Un magazzino per l'attrezzatura e per lo stoccaggio di medicinali o disinfettanti deve essere presente all'interno della zona pulita cosi come un locale per lo stoccaggio del materiale di lettiera (trucioli, paglia …) ed uno che funga da deposito per i rifiuti e per i contenitori vuoti dei medicinali.

4.1.11 Gestione animali morti

Le celle frigorifere per gli animali morti devono trovarsi nella zona sporca dell'allevamento o tra la zona sporca e quella pulita, possono infatti essere

collocate anche all'interno del perimetro aziendale, a condizione che l'operazione di scarico avvenga all 'esterno dell 'area di allevamento, se possibile nel primissimo periodo di vuoto sanitario e in ogni caso assicurando che il ritiro sia effettuato da ditte regolarmente autorizzate.

La capienza delle celle deve essere determinata in funzione della superficie di allevamento e delle specie animali allevate. Il carico delle carcasse è consentito in via eccezionale solamente se durante il ciclo di allevamento si ha avuto una mortalità elevata ,sempre e comunque previa certificazione veterinaria. Questa deroga viene consentita anche agli allevamenti che possiedono una superficie dei locali superiore ai 10.000 mq. e negli allevamenti a ciclo lungo come i riproduttori o a ciclo continuo quali quelli di galline ovaiole, a condizione che il ritiro avvenga con una frequenza inferiore ad un mese.

4.1.12 Area adibita a parcheggio

Il personale aziendale ed i visitatori devono poter disporre di un'area di parcheggio per la sosta dei veicoli situata possibilmente all'esterno del perimetro dell'allevamento e in modo che i mezzi non aziendali non ne abbiano accesso. Inoltre, devono essere presenti nelle immediate vicinanze contenitori con calzari puliti che dovranno venire indossati da chiunque abbia accesso al perimetro aziendale;

4.1.13 Anticamera di accesso a ciascun locale di allevamento

L'ingresso nell'allevamento non deve essere diretto con gli animali bensì è obbligatorio creare un locale dove dovranno essere presenti oltre alle normali centraline per il controllo ambientale anche un lavandino e un dispositivo per la sanitizzazione delle mani.

La pulizia delle mani è la misura più importante per ridurre il rischio di trasmissione. Le mani devono essere lavate ad ogni contatto con gli animali, con fluidi corporei o altro materiale biologico proveniente dall'animale, e con la strumentazione utilizzata. È buona norma che gli operatori curino che le unghie siano sempre corte. Il lavaggio delle mani con sapone ed acqua corrente rimuove meccanicamente lo sporco e riduce il numero di microrganismi eventualmente depositatisi sulla cute durante le procedure di lavoro; l'uso di saponi antimicrobici è in grado anche di uccidere o inibire sia questi ultimi che quelli

appartenenti alla flora residente. Tutti i saponi posseggono inoltre l'effetto di dissolvere l'*envelope* lipidico di alcuni virus, ed hanno effetto battericida a carico della parete cellulare batterica.

La scelta dei saponi da utilizzare include i seguenti punti:

- è preferibile utilizzare saponi liquidi anziché solidi, al fine di evitare fenomeni di crosscontaminazione;
- è preferibile utilizzare *dispenser* monouso, da eliminare una volta terminati, al fine di evitare la possibile formazione di serbatoi di specie microbiche resistenti;
- è preferibile l'utilizzo di saponi emollienti in quanto prevengono fenomeni di secchezza della pelle (alta frequenza d'uso);
- sia saponi tradizionali che antimicrobici sono d'uso appropriato nella maggior parte dei casi.

L'uso di gel a base d'alcool è estremamente efficace contro batteri e virus dotati di *envelope* e possono essere utilizzati come forma di disinfezione quando le mani non presentino evidenti residui di sporcizia. È sconsigliabile il solo uso di tali prodotti in quanto scarsamente efficace contro alcuni virus privi di *envelope* (ad esempio norovirus, rotavirus, parvovirus), contro spore batteriche (ad esempio antrace, *Clostridium difficile*) o parassiti protozoari (ad esempio criptosporidi). ***(C. Berneri, 2009).***

4.1.14 Camminamenti interni all'allevamento

In aziende con più di un capannone o con locali separati devono essere previsti dei camminamenti coperti, lavabili e disinfettabili che li collegano; quindi tutte le superfici calpestabili devono essere cementate. Non si esclude tuttavia la possibilità di installare porte o portoni per le operazioni di pulizia e/o di manutenzione straordinarie.

Figura 6: esempio di camminamento coperto con particolare del nastro rosso per il trasposto automatico delle uova

4.1.15 Cartellonistica

È fondamentale che l'entrata dei visitatori e dei mezzi sia controllata e regolata da una procedura che tuteli l'allevamento dall'entrata degli agenti di infezioni, quindi

in prossimità di tutti gli ingressi devono essere ben visibili i cartelli di divieto di accesso preferibilmente indicante il contatto telefonico dell'allevatore o di chi ne fa le veci. Inoltre, appositi cartelli che evidenzino i principali punti critici di un allevamento sono da considerarsi indispensabili soprattutto per creare una cultura di gruppo sulla Biosicurezza, per ricordare i comportamenti da seguire in modo da ridurre il più possibile i rischi e per agire psicologicamente su chi non seguisse le istruzioni impartite rendendolo consapevole della sua trasgressione delle regole.
I cartelli devono avere una veste grafica che ha lo scopo di richiamare l'attenzione e mettere in risalto che ci si trova in un punto critico richiamando le istruzioni da seguire. Devono essere stampati in materiale plastificato per resistere alle intemperie in maniera tale da poterli affiggere anche all'esterno.
Ecco alcuni esempi dei principali cartelli che potrebbero venir utilizzati in azienda:

Il primo cartello vieta l'ingresso ai non addetti e deve essere affisso all'ingresso dell'allevamento;

Il secondo cartello è da affiggere prima del luogo attrezzato per la disinfezione degli automezzi in entrata ed in uscita dall'allevamento. (Resta inteso che il miglior sistema è un arco di disinfezione);

Il terzo cartello deve essere affisso in corrispondenza del contenitore dei calzari/sovrascarpe, vicino all'area adibita a parcheggio e ne obbliga il loro utilizzo;

Il quarto cartello deve venir sistemato nel punto in cui gli eventuali visitatori possono sistemare gli oggetti, che intendono introdurre in allevamento, in una stanza per la loro sanificazione. Il cartello ha un valore concettuale che non pretende di descrivere tutta la gamma di oggetti che potrebbero essere introdotti in allevamento ed in ogni caso resta inteso che l'allevatore o il responsabile dell'allevamento deve attenersi al principio che qualsiasi oggetto può costituire un rischio e che pertanto deve essere ritenuta indispensabile la sua introduzione in allevamento;

Il quinto cartello deve essere affisso nel locale spogliatoio, ma potrebbe essere utile specificare per iscritto e rendere disponibili in prossimità di questo, che è espressamente vietato tornare ad indossare gli indumenti che si indossavano prima della doccia dall'altro lato della doccia "passante";

Il sesto cartello verrà sistemato all'uscita della doccia "passante" dove il visitatore troverà il corredo completo degli indumenti che dovrà indossare prima di inoltrarsi in allevamento (del corredo dovranno far parte anche le opportune calzature) ;

Il settimo cartello verrà affisso in corrispondenza di ciascuna vaschetta per il "foot dipping" che dovrà essere presente ad ogni ingresso di ciascun ambiente in cui sono presenti gli animali. Le indicazioni per il rinnovo della soluzione disinfettante sono state date dall'azienda produttrice ma valgono nel caso in cui la soluzione sia protetta (non sia esposta alla pioggia) e che al suo interno

non si accumuli un eccessivo quantitativo di materiale organico;

L'ottavo e ultimo cartello impone l'obbligo di igiene delle mani; dovrà aiutare a considerare che le mani sono il più importante elemento che contribuisce a diffondere le infezioni da un animale all'altro e che pertanto devono essere frequentemente igienizzate;

Le disposizioni sopradescritte dovranno essere rispettate ma sarà dovere del tecnico responsabile dell'allevamento individuare gli spazi in cui sarà più importante inserire questi cartelli.

4.1.16 Reti antipassero

Su tutte le aperture (finestre) dei capannoni devono essere installate efficaci reti antipassero che ne impediscano l'accesso a volatili di ogni tipo. A questo proposito nella fase di progetto è da preferire un ventilazione di tipo forzato perché al contrario di quella naturale oltre a garantire un maggiore livello di benessere agli animali allevati ed un adeguato ricambio di aria con la possibilità di regolarne la temperatura interna, offre il grande vantaggio di ridurre al minimo il contatto con animali esterni poiché le finestre sono sempre mantenute chiuse.

4.1.18 Materiali di costruzione

Al fine di velocizzare le operazioni di lavaggio e al fine di consentire un uso corretto delle acque si consiglia di avere pavimentazioni abbastanza lisce, senza scanalature. I controsoffitti di pannelli coibentati devono assicurare la creazione di una superficie piana per ridurre al minimo l' accumulo di sporco cosi come le pareti laterali;

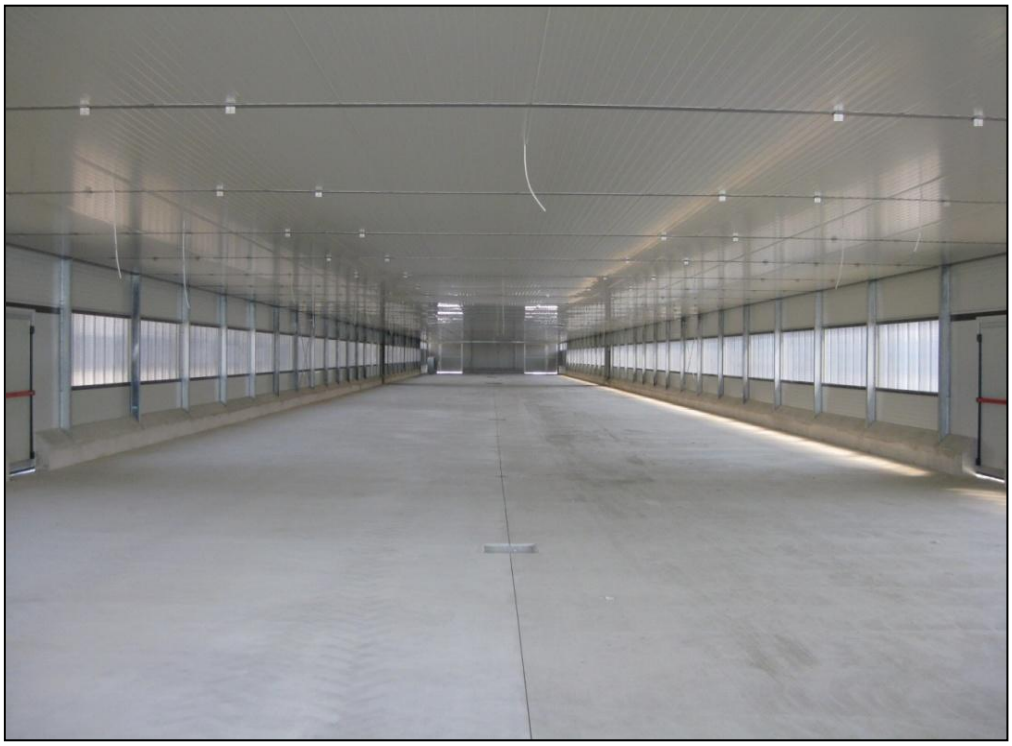


Figura 7: Esempio di un locale di allevamento di avicoli

4.1.17 Impianti per l'igiene

E' indispensabile disporre di idonei impianti per il lavaggio dei locali e delle attrezzature. Negli allevamenti suinicoli dove la prassi di igiene è molto frequente (circa ogni 21/25 giorni negli allevamenti con svezzamento) sarebbe opportuno avere degli impianti fissi per rendere più facili e veloci le operazioni di pulizia, inoltre poiché in queste aziende il problema principale è dato dalle enormi quantità di liquami che si generano con questa pratica l'ideale sarebbe di avere impianti con basse portate di acqua ed elevate pressioni. Negli allevamenti avicoli invece, queste operazioni sono molto meno frequenti e necessitano di enormi quantità di acqua sia per l'ammollo che per il risciacquo dei locali. A questo proposito risultano utili le idropulitrici mobili caratterizzate da grandi portate di acqua e da elevate pressioni.

4.1.19 Gestione del materiale palabile e non palabile

La lettiera e la pollina, se sottoposte a processo di maturazione, devono essere opportunamente stoccate presso l'allevamento così come previsto dalla vigente normativa.

Per la gestione dello stoccaggio del materiale palabile deve essere infatti prevista una concimaia costruita a debita distanza dal capannone, fuori dalla zona pulita, con fondo in cemento, impermeabile. Lo stoccaggio deve prevedere anche la copertura completa in modo da evitare il contatto con animali selvatici, da un lato, e la protezione dalle intemperie con il rischio di dilavamento del materiale organico, dall'altro. Quindi, onde evitare la diffusione di un qualsiasi patogeno preesistente in allevamento, nell'ambiente circostante, occorre adottare alcune misure precauzionali essenziali come, nel caso degli avicoli, quella di movimentare la pollina irrorandone la superficie in modo da evitare il sollevarsi e la dispersione di polveri durante il suo trasporto. In ogni caso le normative vigenti impongono l'utilizzo di un telo di contenimento da apporre su ogni mezzo che trasporti tale materiale. Infatti qualora la lettiera dovesse essere movimentata verso aziende specializzate, va curata la fase di carico, verificando la coperture del colmo e disinfettando il mezzo all'uscita.

Per la gestione degli effluenti zootecnici devono essere previste delle vasche di stoccaggio opportunamente collegate con apposite tubazioni alle fosse, nel caso di allevamenti suinicoli, e collocate a debita distanza e sempre all'esterno. Sono vasche a pareti verticali, solitamente in cemento armato; possono essere esterne, coperte o scoperte, oppure interrate ed avere una capacità di raccolta proporzionale alle dimensioni dell'allevamento, alla frequenza dei lavaggi ed alla quantità di acqua utilizzata nelle operazioni di pulizia, così da poter rispettare i tempi minimi di stoccaggio richiesti.

Lo stoccaggio delle deiezioni viene effettuato al fine di: ridurre la carica microbica ed abbattere la patogenicità dei batteri migliorandone le caratteristiche agronomiche.

4.2 Biosicurezza comportamentale

Comprende l'insieme di regole che devono essere rispettate da qualsiasi persona che debba entrare in azienda: manutentori, veterinari, dipendenti. E' rivolto anche ai proprietari che sono obbligati a mettere al corrente tutto il personale sulle misure di prevenzione previste, anche mediante l'utilizzo di specifiche tabelle informative che andranno affisse alla porta di ingresso dello spogliatoio in tutte le lingue dei coinvolti.

Al detentore dell'allevamento spetta anche l'obbligo di:

- Vietare l'ingresso alle persone estranee limitando il più possibile le visite;
- Dotare il personale di vestiario pulito per ogni intervento da effettuare in allevamento;
- Consentire l'accesso all'area circostante i capannoni, solo agli automezzi destinati all'attività di allevamento e previa accurata disinfezione del mezzo all'ingresso in azienda;
- Registrare tutti i movimenti in uscita e in ingresso dall'azienda del personale, degli animali, delle attrezzature e degli automezzi;
- Pianificare un piano di derattizzazione con il tecnico o con ditte esterne specializzate effettuando almeno quattro interventi documentati dalla compilazione del Rapporto degli interventi;
- Garantire una corretta gestione delle squadre di carico degli animali: il personale dovrà essere annotato sui registri aziendali e per tutto il periodo di carico non potrà effettuare nessun' altra attività in ulteriori allevamenti. Si consiglia, se possibile, di creare un rapporto fiduciario con il personale e qualora si dovessero eseguire operazioni programmate, quali vaccinazioni o altri interventi, di verificare la provenienza degli operatori utilizzandone il minor numero possibile, eventualmente frazionando gli interventi;
- Attrezzarsi con tutti mezzi necessari per la conduzione dell'allevamento, evitando qualsiasi scambio di attrezzatura tra aziende. Qualora si dovessero utilizzare macchine per il carico degli animali, occorre verificarne la provenienza e la pulizia, quindi una disinfezione accurata viene sempre raccomandata;
- Pianificare gli interventi di manutenzione ordinaria sempre nel periodo di interciclo, verificando l'efficienza degli impianti con regolarità. In caso di emergenza occorre seguire le regole esposte per il personale esterno;

Durante le operazioni di pulizia, alla fine di ogni ciclo, ciascun allevatore deve essere consapevole che i propri comportamenti possono compromettere il lavoro di altri colleghi e contribuire a mantenere un problema sanitario anche grave nella zona.

4.2.1 Requisiti per entrare in allevamento

Premettendo che solo il personale addetto all'allevamento dovrebbe accedere allo stesso, chiunque lavori in azienda è diffidato dal possedere animali della stessa

specie o simili nelle mura domestiche per evitare possibili contaminazioni. Questo dovrebbe essere un oggetto del contratto di lavoro confermato per iscritto e ratificata a mezzo firma. Sono di seguito esposti i principali requisiti per consentire l'ingresso in allevamento:

- Per aziende ad alto status sanitario le persone in ingresso non devono aver visitato altri allevamenti nella stessa giornata o da più giorni a seconda del grado di biosicurezza previsto;
- Ad ogni visitatore è fatto obbligo di indossare i calzari o le sovra-scarpe dal parcheggio fino all' arrivo nello spogliatoio, dove avrà cura di non sfilarli fino alla sua uscita dall'allevamento per non contaminare i camminamenti e il pavimento della "Zona pulita";
- L'ingresso è possibile solo ed esclusivamente dopo il passaggio nella barriera igienica: non è ammessa nessuna eccezione

4.2.2 Procedure per l'ingresso

Allo scopo di poter monitorare l'ingresso in azienda dei visitatori, deve essere presente un "registro visitatori" sul quale l'allevatore, o il responsabile preposto, dovrà trascrivere tutti gli ingressi specificando: nome e cognome del visitatore, data, ora, nome e data dell'ultimo allevamento visitato e sua tipologia e il motivo della visita. Quindi si riportano le operazioni da eseguirsi per avere accesso agli animali:

- Nello spogliatoio, considerato zona sporca, si devono lasciare tutti gli abiti le calzature e la biancheria;
- Quindi si entra in doccia con obbligo di utilizzo di shampoo;
- Si esce dalla doccia, nella parte di spogliatoio che si trova in contatto diretto con la zona pulita
- A tutti i visitatori è imposto l'obbligo di indossare vestiario monouso, come tute, camici in plastica o abiti e biancheria dell'allevamento che dovranno essere mantenute pulite lavandole frequentemente (gli abiti, la biancheria e le calzature una volta entrati in allevamento non dovranno più uscirne sino alla loro eliminazione perciò è indispensabile dotare i locali di lavatrici per

il lavaggio degli indumenti. E' obbligatorio indossare la cuffia monouso e guanti usa e getta a meno che l'allevatore non disponga di un dispositivo con gel disinfettante ad ogni ingresso diretto. L'uso di guanti riduce il rischio di trasmissione interponendo una barriera protettiva fisica. Devono essere utilizzati ogni qualvolta si entri in contatto con sangue, fluidi corporei, secrezioni, escrezioni, membrane mucose e/o le mani dell'operatore presentino soluzioni di continuo nella cute. Comunque, l'uso dei guanti non esclude il lavaggio delle mani ***(C. Berneri, 2009).***

- Così come per gli indumenti anche gli stivali devono essere lavati e disinfettati dopo ogni uso: a questo proposito si raccomanda l'utilizzo di calzature con suola liscia senza "carro armato" per evitare di sporcare i camminamenti con il materiale di lettiera ma soprattutto per rendere più efficace l' azione disinfettante, attraverso la tecnica del foot-dipping.

4.2.3 Circolazione all'interno dell'allevamento

Nel caso si tratti di un allevamento suinicolo, occorre organizzare il "giro aziendale" partendo dalle zone in cui si applicano i livelli di biosicurezza più alta (ad esempio sala parto) per poi passare alle restanti strutture aziendali (ad esempio capannoni da ingrasso).

Se sono presenti più unità produttive nel passaggio da un reparto all'altro è necessario lavarsi e igienizzarsi le mani con l'utilizzo di appositi gel barriera o con prodotti a base di sali di ammonio quaternario e di prevedere una delle seguenti tecniche per evitare una possibile contaminazione batterica dovuta al contatto delle calzature con il pavimento dei camminamenti:

- TECNICA DEL FOOT-DIPPING: Se si è provvisti di calzature con suola liscia è necessario predisporre ad ogni ingresso un apposito contenitore di disinfettante dove dovranno essere immersi gli stivali per un tempo minimo di 3 minuti in modo da renderne efficace il trattamento. Se invece le calzature hanno una suola a "carro-armato" è necessario

Figura 8: Vaschetta disinfezione

istallare precedentemente un meccanismo di lavaggio della suola.

- TECNICA DELLA DOGANA DANESE: Il principio si basa sul cambio delle calzature prima di varcare la soglia dell'allevamento. E' costituita da una panchina posta di fronte alle porte di ingresso al capannone che obbliga ciascun addetto ai lavori, e non solo, ad indossare gli stivali di allevamento oltre di essa. Gli "stivali puliti" dovranno essere di colore differente, per ricordare ad ognuno la procedura; è buona norma delimitare la zona pulita dalla zona sporca del camminamento con del nastro o con delle linee colorate e si consiglia di coadiuvare il visitatore nello scambio delle calzature mediante l'installazione di panchine o sedie dedicate.

4.2.4 Procedure per l'uscita

Sono di seguito riportate le procedure operative per l'uscita dai locali di allevamento:

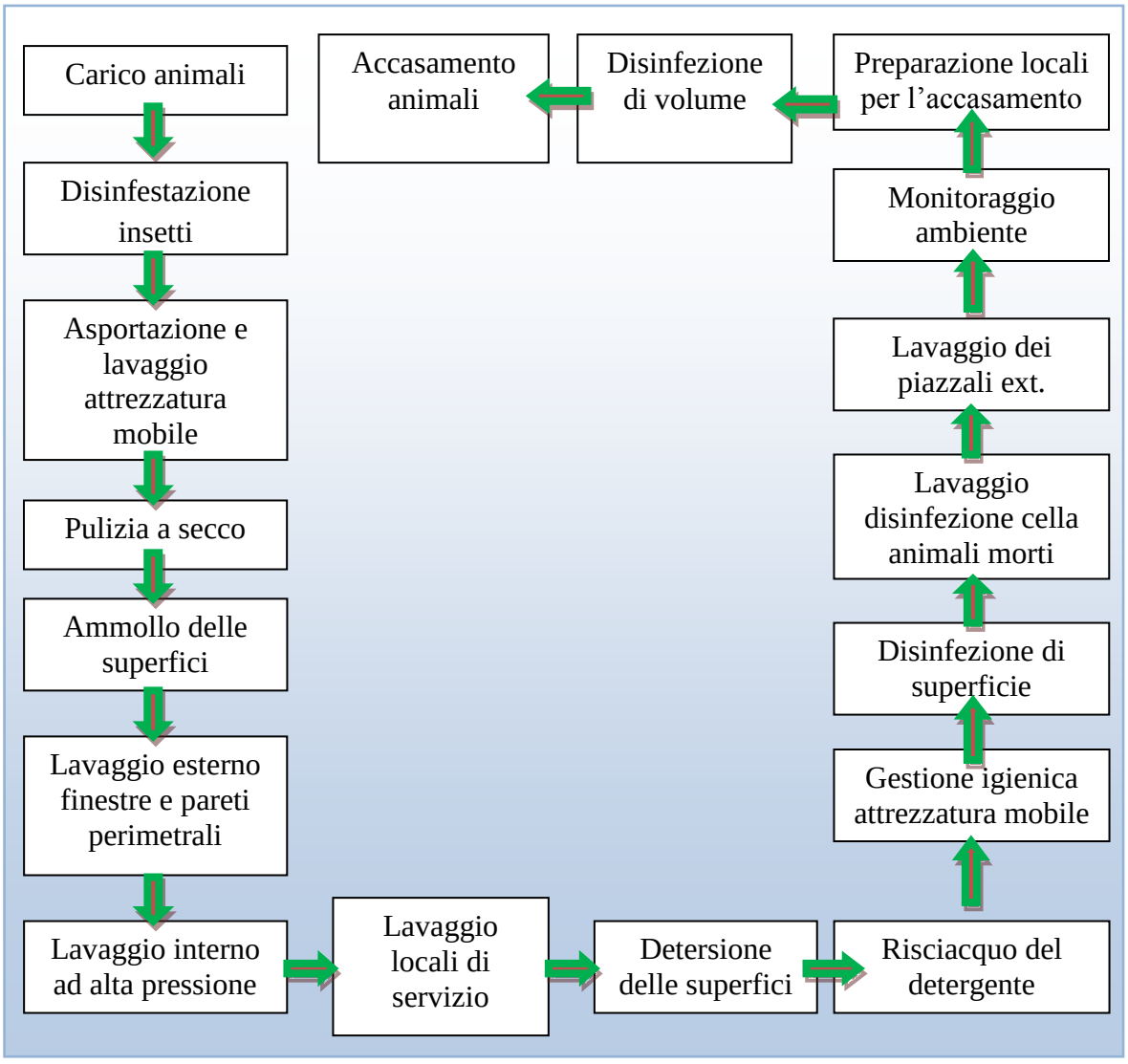
- Si procede alla pulizia degli stivali nella zona preposta;
- Quindi si entra nella zona filtro;
- E' obbligatorio togliersi abiti, biancheria e calzature aziendali rimanendo nella parte di spogliatoio che ha ingresso diretto nella zona pulita . E' necessario prevedere un apposito contenitore, dove mettere tutto il vestiario sporco e un cestino dove gettare tutto il materiale usa e getta;
- Così come per l'entrata in allevamento anche in uscita è obbligatoria la doccia per scongiurare la possibilità di veicolare un agente microbico già presente in azienda;
- Si lascia il reparto doccia per andare nella zona spogliatoio a contatto diretto con l'uscita (zona sporca) dove si erano lasciati gli indumenti personali;
- Si annota sul registro visite l'orario dell'uscita e si lascia la barriera igienica.

5. PROTOCOLLO D'IGIENE PER GLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI

5.1 Linee guida

Le attività di pulizia, lavaggio detergenza, risciacquo e disinfezione unitamente alle pratiche di tutto pieno-tutto vuoto eseguite in allevamento svolgono un ruolo fondamentale nel mantenimento dell'igiene zootecnica che sta alla base del benessere degli animali, del controllo delle patologie e della produttività.

Questo protocollo d'igiene vuole essere di aiuto ad ogni allevatore nelle operazioni di pulizia dei locali di allevamento; si è cercato di descrivere in modo approfondito tutte le operazioni necessarie per ridurre al minimo il rischio di perpetuare, nei nuovi animali



introdotti, eventi infettivi presenti nei precedenti cicli produttivi. Vuole essere una guida per l'igiene zootecnica completa, che permetta di inattivare la pressione infettiva dei patogeni nel momento cruciale in cui questi escono allo scoperto. Le operazioni qui di seguito riassunte si riferiscono ad un allevamento avicolo (tecnica del tutto pieno – tutto vuoto), ciò non significa che non possono essere applicate anche ad altre tipologie di allevamento pur rispettando il loro ordine di esecuzione:

5.1.1 Disinfestazione degli insetti

Questa operazione si deve effettuare quando gli animali non sono più presenti negli ambienti d'allevamento, e più precisamente appena terminate le operazioni di carico, per evitare che gli insetti raggiungano punti in cui sarebbe difficile raggiungerli con i prodotti insetticidi e per scongiurare che questi risalendo le pareti vadano a danneggiare, se presenti, le lastre termoisolanti verdi in polistirene espanso estruso del sottotetto. I trattamenti da adottare devono essere fatti con prodotti adulticidi residuali applicati sui muri perimetrali dei capannoni per un'ampiezza in altezza di 80cm circa. Da sottolineare l'importanza di programmare per tempo questo intervento preparando già la soluzione di insetticida o all'interno di una botte/atomizzatore con pompa cardanica o all'interno di carriole motorizzate o pompe a spalle. I protocolli che prevedono una lotta con applicazioni di volume , tipo la termo nebulizzazione, si basano su due interventi: il primo a capannone caldo subito dopo il carico degli animali (per le forme adulte, e il secondo come ultima operazione per le ulteriori generazioni presenti.

5.1.2 Asportazione dell'attrezzatura mobile

Come prima operazione del protocollo d'igiene si devono trasferire all'esterno dei locali di allevamento tutte le attrezzature rimuovibili poiché non sarebbe possibile igienizzare efficacemente né i capannoni né le attrezzature senza che queste siano adeguatamente sistemate all'esterno. Si consiglia una prima fase di ammollo delle mangiatoie e degli abbeveratoi in vasche idonee al loro contenimento quindi segue l'operazione di lavaggio anche con acqua fredda. Per quanto concerne attrezzature elettriche come i ventilatori, questi devono essere accuratamente igienizzati in ogni sua parte avendo cura di evitare di insistere con il getto d'acqua sulle parti

elettriche. Negli allevamenti avicoli, se sono presenti le reti divisorie deve essere asportato manualmente qualsiasi residuo grossolano di lettiera o pollina cosi come l'eventuale presenza di penne o piume, quindi seguiranno le operazioni di lavaggio.

5.1.3 Pulizia a secco

Figura 10 esempio di spazzatrice mecc.

Quando i capannoni saranno sgombri da tutte le attrezzature rimuovibili si procede alla completa asportazione della lettiera. Si consiglia di rimuovere tutto il materiale organico presente, cercando anche di rimuovere le croste (accumuli duri di pollina che si possono formare naturalmente sui pavimenti) con il possibile utilizzo di mezzi meccanici. Da sottolineare il fatto che se si riesce ad adottare dei sistemi che permettono la rimozione di gran parte del materiale organico presente alla fine dei cicli di produzione, tutte le operazioni successive saranno molto migliorate. Tra le varie tecniche oltre alla raccolta manuale dei residui di lettiera, che persistono in quantità apparentemente trascurabili sui pavimenti dei capannoni, si consiglia l'utilizzazione di scopatrici a cardano con cassoni di raccolta che permettono di ridurre i costi e i tempi di lavoro (fig 10).

5.1.4 Ammollo delle superfici

Al termine della pulizia a secco si deve iniziare una azione di ammollo degli ambienti interni. Questa operazione può venire effettuata con l'utilizzo di botti a pompa cardanica, lance ad alta portata o impianti per il raffrescamento mediante nebulizzazione d'acqua. Nel primo caso si può ricorrere all'utilizzo di un atomizzatore, valutando il numero di passaggi necessari a bagnare abbondantemente tutto l'ambiente. Un ammollo efficace si ottiene anche azionando ad intervalli intermittenti, per razionalizzare il consumo d'acqua, per un periodo relativamente prolungato e tenendo le finestre chiuse, gli impianti di raffrescamento; siano questi a pioggia negli allevamenti suini o a nebulizzazione in quelli avicoli. Se non si dovesse predisporre di queste strutture e in modo

particolare nella realtà avicola, ci si può avvalere di un idropulitrice caratterizzata da una notevole portata d'acqua e non da elevate pressioni. Conseguentemente notevoli risparmi di tempo si ottengono con impianti fissi dove ad un tubo in PVC da 1 ½ " o 2" viene collegata una pompa esterna elettrica o azionata da un trattore: tale soluzione risulterà particolarmente comoda anche successivamente per l'operazione di risciacquo, considerando soprattutto negli allevamenti suinicoli, anche la frequenza elevata delle operazioni igieniche in un anno. Molto utile ai fini dell'ammollo è l'adozione di irrigatori di piccole dimensioni (anche quelli utilizzati negli impianti sportivi), che automaticamente potrebbero essere in grado di svolgere le azioni precedentemente citate.

Qualsiasi metodo si decida di adottare è opportuno che durante questa fase si agisca inizialmente sul sotto tetto, in modo tale da coniugare le operazioni di lavaggio delle pareti superiori con le operazioni di ammollo dei pavimenti. Si consiglia di effettuare un prelavaggio anche della parte interna delle finestre, mentre queste sono chiuse, facendo in modo che lo sporco scenda sulla parte esterna dei muri perimetrali che verranno lavati successivamente.

5.1.5 Lavaggio perimetrale esterno

Prima che le varie parti si asciughino occorre effettuare il lavaggio delle pareti esterne ponendo particolare attenzione alle finestre e alle reti antipassero. Quindi attraverso l'apertura e la chiusura delle finestre sarà possibile lavare quelle porzioni che non risultano accessibili con le finestre aperte e/o chiuse.

5.1.6 Lavaggio ad alta pressione

Quando il materiale organico sarà stato compenetrato dall'acqua utilizzata durante l'ammollo sarà più facilmente aggredibile da un'azione di lavaggio effettuata con l'ausilio di idropulitrici ad alta pressione che aiuteranno ad allontanare lo sporco da quelle parti dei locali d'allevamento dove questo si fissa in maniera più ostinata. Da premettere: maggiore sarà la portata di acqua (Q)della pompa associata a delle elevate pressioni, maggiore sarà anche l'efficienza dell'operazione di lavaggio. Se, invece, si dovesse optare per l'utilizzo di

macchine ad acqua calda si dovrà considerare la possibilità di ridurne la portata in modo tale da diminuire i costi dovuti al suo impiego.

Nell'acquisto di una idropulitrice si consiglia, se questo non è ancora stato fatto, di orientarsi verso macchine con una portata di almeno 20 lt/min o superiori e con pressioni comprese in un intervallo che va dai 130 ai 200 bar, necessarie e sufficienti ad ottenere lo scopo di cui sopra. A riguardo, da valutare l'acquisto delle lance da collegare all'idropulitrice in funzione al tipo di allevamento e al tipo e alla quantità di sporco da rimuovere: sono particolarmente utili per il lavaggio di superfici non delicate quali pavimenti e/o gabbie in metallo, lance con gli ugelli rotanti (fig. 11); Le lance doppie (fig. 12) sono invece consigliate quando si vuole agire anche su parti più delicate (plafoniere o quadri elettrici) aprendo anche il secondo ugello e diminuendo quindi la pressione.

Figura 13: esempio di lancia con ugello rotante

Figura 11: esempio di doppia lancia

Figura 12: esempio di pistola ad innesto rapido

Adottando una pistola con un innesto rapido (fig 13) si potrà velocemente cambiare di volta in volta la lancia in funzione delle necessità di lavaggio. Per trasmettere agli operatori interessati l'importanza di un metodo per l'esecuzione delle operazioni descritte si sottolinea che anche questa operazione deve essere compiuta partendo da un'estremità del capannone procedendo verso l'altra, avendo cura di allontanare la sporcizia che progressivamente si raccoglie sul pavimento ed evitando di passarci sopra con mezzi, personale e/o attrezzature.

Per le linee di abbeveraggio:

svuotare e pulire il serbatoio dell'acqua, successivamente riempire con una quantità d'acqua necessaria fino a colmare l'intero impianto di abbeveraggio e aggiungere una soluzione disinfettante idonea facendola circolare all'interno dell'impianto per almeno 60 minuti. Prosciugare e riempire l'impianto con acqua potabile, cautelandosi che il serbatoio venga adeguatamente coperto al termine delle operazioni di pulizia e disinfezione ***(Paolo Massi, 2009).***

5.1.7 Lavaggio dei locali di servizio

Di seguito al lavaggio dei locali di allevamento devono essere lavati anche i locali di servizio accessori ai capannoni, ponendo particolare attenzione a tutte le strutture/attrezzature ivi presenti.

5.1.8 Detersione delle superfici

L’intervento di solo ammollo in acqua rischia di non abbattere completamente le cariche batteriche presenti ed è per questo che un'energica azione detergente fino a condizioni di pulito perfetto è fondamentale per ottimizzare la resa dei disinfettanti e tale condizione non può essere ottenuta esclusivamente dai lavaggi. I detergenti sono composti appositamente sviluppati per mettere a nudo i microrganismi bersaglio e grazie alle caratteristiche delle loro molecole sono in grado di "sgretolare" le barriere che proteggono, nascondono e fissano gli agenti patogeni al substrato. Nella realtà di allevamento, più che mai l'azione di detergente e disinfettante deve essere consecutiva e sinergica, perché i patogeni tendono a proteggersi protetti dal pericolo delle sostanze ad attività biocida tramite due sistemi di difesa:

1. . Il biofilm è la prima barriera protettiva secreta da molte specie batteriche, che aumenta la coesione all'interno delle colonie batteriche e con le superfici colonizzate. Costituisce inoltre un composto ideale per lo sviluppo dei microrganismi e possiede uno spessore che i comuni disinfettanti difficilmente riescono a penetrare.
2. Nell'ecosistema di allevamento si aggiunge una barriera difensiva naturale in grado di tenere i microrganismi al riparo dell'azione degli agenti biocidi: una vera e propria corazza biologica rappresentata dal materiale organico di produzione animale. Sia biofilm che sostanza organica possiedono in comune un'elevata percentuale di molecole lipidiche, ovvero di natura "grassa" risultando pertanto "refrattari" all'acqua.

Il carico organico inquinante viene circondato e inglobato dal detergente fino a quando non viene completatamene eliminato dal risciacquo. Questi contribuiscono quindi a ridurre i tempi di lavoro impiegati nelle operazioni di pulizia ed alcuni sono formulati in modo da avere una moderata azione disinfettante, che fa

diminuire il rischio di diffusione di agenti patogeni ancora vitali che riconoscono nell'acqua il loro vettore ottimale di propagazione ***(Biagio D'Amore, 2010).***

L'applicazione del detergente può avvenire in due modi: può essere precedentemente miscelato con acqua in apposite vasche oppure pescato direttamente in soluzione pura tramite l'apposita lancia schiumatrice mediante l'utilizzo di un iniettore per l'alta pressione posizionato all'esterno dell'idropulitrice attraverso il quale, per effetto Venturi verrà risucchiato il detergente ed immesso nel flusso dell'acqua diretta verso la pistola su cui è stata innestata la lancia. In questo caso la quantità di detergente sarà regolata attraverso l'opportuna ghiera pertanto si dovrà porre attenzione affinchè non sia eccessiva, non solo per evitare uno spreco di prodotto, ma anche in funzione della quantità di acqua necessaria successivamente per il risciacquo. Con l'utilizzo di un iniettore, la lughezza del tubo che va da questo alla pistola non dovrà superare i 20 mt per evitare compromissioni dell'effetto Venturi con impoverimento della qualità della schiuma detergente. Se invece si opta per la sua miscelazione in cisterne o botti, si raccomanda di preparare una soluzione con idonea concentrazione indicata in etichetta, perché una soluzione troppo diluita è inefficace mentre una troppo concentrata può avere un azione corrosiva nei confronti delle strutture metalliche.

Esempio di lancia schiumatrice

L'applicazione della schiuma dovrà essere metodica partendo dal basso verso l'alto fino al completo interessamento del soffitto. In questo modo la schiuma in eccesso cadrà direttamente sul pavimento assicurando un ulteriore detersione di tale superficie che andrà in ogni caso schiumata per ultima. Bisogna quindi ricordare che il tempo di contatto del detergente indicato può variare dai 5 ai 20 minuti(a seconda del prodotto indicato), cui seguiranno le operazioni di risciacquo.

5.1.9 Risciacquo delle superfici

Come accennato precedentemente è necessario lasciare al detergente un periodo di tempo sufficiente perché esso agisca, quindi seguiranno le operazioni di risciacquo, infatti se sulle superfici rimangono residui di detergente l'azione del disinfettante che sarà applicato nella seconda fase potrebbe essere inattivata: la maggior parte dei detergenti per lo sporco organico hanno un ph alcalino e per evitare che le tracce eventualmente residue possano reagire con i disinfettanti, che a loro volta sono frequentemente acidi, le operazioni di risciacquo devono essere eseguite con cura. Soprattutto per questo motivo risulta necessario pianificare le operazioni in considerazione della mano d'opera disponibile e dell' attrezzatura presente.

Come elemento di supporto ai fini del calcolo delle quantità di soluzioni per la detersione e la successiva fase di risciacquo possiamo indicare che per un capannone da ingrasso di specie avicola di dimensioni standard di 120 mt x 12 mt sono necessari circa 10 q.li di acqua con la corretta concentrazione di detergente e 30 q.li di acqua pulita per il risciacquo.

5.1.10 Disinfezione dei locali

I batteri e i virus possono sopravvivere per alcuni mesi se protetti dal materiale organico, mentre le spore di alcuni batteri possono mantenersi all'infinito nel suolo o nelle anfrattuosità dei pavimenti. La sopravvivenza delle cellule microbiche che restano aderenti alle superfici dopo la detersione e la possibilità che tali cellule proliferino e colonizzino l'allevamento, rendono indispensabile un trattamento complementare alla detersione per ridurre i microrganismi a livelli infinitesimali ovvero la disinfezione ***(Biagio D'Amore, 2010)*.**

Con questa tecnica si vuole distruggere i microrganismi patogeni, la maggior parte dei quali non sopravvive a lungo fuori dell'organismo animale, ma spesso anche se breve, il tempo è sufficiente per causare infezioni. Quindi dopo le operazioni di detergenza, si procede ad una disinfezione totale dei locali di allevamento che può essere suddivisa in base alla loro applicazione, in:

1. D*isinfezione di superficie*: con una apposita lancia a ventaglio si effettuano delle passate che andranno ad interessare prima il sottotetto e le pareti laterali, per finire con i pavimenti;
2. *Disinfezione di volume*: effettuata di solito in presenza di tutta l'attrezzatura gia lavata e reinserita nel capannone e con le finestre chiuse; si tratta di un procedimento particolare mediante il quale il disinfettante, veicolato, attraverso un apposito strumento, con il fumo va ad agire in tutti gli spazi che non sono raggiungibili con la normale disinfezione di superficie (criodisinfezione);
3. *Disinfezione con raggi UV:* E' una tecnica utilizzata per la disinfezione dei materiali in ingresso all'allevamento; efficace nei confronti di batteri, virus, spore, lieviti, muffe, alghe e uova di nematodi.

Nel protocollo di disinfezione devono essere indicati i prodotti da utilizzare, i locali e le attrezzature oggetto di pulizia; inoltre è opportuno dichiarare la frequenza della pulizia, considerando che un ciclo completo deve essere fatto al termine di ogni fase di allevamento, facendo attenzione agli effetti residuali del disinfettante sugli animali e lo smaltimento del disinfettante deve avvenire nel rispetto dell'ambiente ***(Paolo Massi, 2009).***

Relazione tra dimensione delle gocce e apparecchi d'applicazione

Diametro medio particelle (µ)	Descrizione	Velocità di caduta in mancanza di correnti d'aria (velocità dell'aria = 0)
Da 0.01 a 0.1	Fumo leggero	Resta in sospensione
Da 0.1 a 1	Fumo denso	Resta in sospensione
Da 2 a 10	**Nebbia secca**	**da 120 micron a 3 mm/s**
RANGE OTTIMALE PER LA DISINFEZIONE DETTA "DI VOLUME"		
Da 10 a 50	Nebbia umida	da 3 mm/s a 7.5 cm/s
Da 50 a 100	Acquerugiola	da 7.5 cm/s a 27.2 cm/s
Da 100 a 500	**Pioggia fine**	**da 27.2 cm/s a 1.875 m/s**
RANGE OTTIMALE PER LA DISINFEZIONE DELLE SUPERFICI		
Da 500 a 1000	Pioggia normale	da 1.875 m/s a 2.727 m/s
Da 1000 a 2000	Pioggia forte	da 2.727 m/s a 3.333 m/s
Da 2000 a 5000	Acquazzone	da 3.333 m/s a 3.530 m/s

Tecnica di applicazione	Diametro medio particelle (µ)
Vaporizzazione - gassificazione	Molecole
Fumigazione	Da 0.1 a 0.5 micron
Dispersione a secco	Da 1 a 2 micron
TERMO NEBULIZZAZIONE	< 30 micron
Aerosol	< 50 micron
Nebulizzazione a freddo	< 100 micron
Atomizzazione a bassa pressione	Da 50 a 200 micron
POLVERIZZAZIONE	> 200 micron

6. DETERGENTI E DISINFETTANTI

6.1 Detergenti

Un detergente è composto da una miscela di sostanze chimiche in polvere o liquide che servono per rimuovere lo sporco da una superficie. I componenti principali di un detergente sono:

1. ***Tensioattivi***: hanno un azione bagnante, emulsionante e detergente. Aumentano il potere bagnante dell'acqua (cioè la capacità di penetrazione del detergente nei punti altrimenti difficilmente accessibili e all'interno delle particelle di materiale organico) in modo da rimuovere le particelle dalla superficie e portarle in sospensione, diminuendo la tensione superficiale e disaggregando la pellicola di sporco in micelle. Essi sono composti da una parte idrofoba (che si lega allo sporco organico ma non all'acqua) e da una parte idrofila (che si lega all'acqua ma non allo sporco organico) facendo così passare le micelle nel solvente (solubilizzazione). Sono classificati in:

    1. *Anionici: (*sodio dodecilsolfato, sodio dodecilbenzensolfonato, ...) Sono i più schiumogeni e vengono pertanto impiegati solo nel lavaggio manuale, sono idrosolubili e caratterizzati da carica negativa in soluzione acquosa; gli unici tensioattivi da utilizzare in associazione a disinfettanti fenolici;
    2. *Non ionici:* (eteri poliglicolici, esteri poliglicolici, ammine e ammidi poliglicoliche, ...) alto potere detergente/basso potere schiumogeno; stabili in presenza di acqua dura e utilizzati soprattutto per i detergenti da superficie. Sono chiamati così perché in soluzione acquosa non possiedono cariche elettriche;
    3. *Cationici:* (ammine e ammidi, sali di ammonio quaternario, sali di basi eterocicliche azotate, sali di basi non azotate) Hanno alto potere schiumogeno e sono caratterizzati da carica positiva in soluzione acquosa;
    4. *Anfoteri:* caratterizzati da carica positiva o negativa in funzione del pH della soluzione associano le proprietà detergenti dei derivati anionici a quelle biocide dei derivati cationici.

	Anionico	Cationico	Non ionico
Potere detergente	medio	basso	alto
Potere emulsionante	alto	basso	alto
Potere schiumogeno	alto	alto	basso
Resistenza in acqua dura	basso	medio	alto
Costo	basso	alto	medio

Figura 14: tabella che illustra le proprietà comparate dei principali tensioattivi

2. ***Agenti chelanti***: hanno lo scopo di sequestrare gli ioni Calcio e gli ioni Ferro;
3. ***Solventi*****:** dissolvono i depositi e i liquidi organici;
4. ***Coadiuvanti tecnologici*****:** aumentano il potere detergente;
5. ***Disperdenti*****:** portano in sospensione depositi insolubili;
6. ***Anticorrosivi.***

La scelta dei detergenti si basa sui criteri di seguito riportati:

- *superficie da trattare*: liscia o con anfratti, cemento o plastica…
- *materiale organico*: quantità, incrostazione, tipo di sporco in funzione della solubilità e della difficoltà di rimozione. Per esempio se gli zuccheri sono solubili in acqua e facili da rimuovere, le proteine sono insolubili in acqua, solubili in alcali e molto difficili da asportare;
- *soluzione del detergente*: durezza dell'acqua, concentrazione;
- *requisiti di intervento*: disponibilità di attrezzature quali idropulitrice, modalità di applicazione, ugelli, tempi di contatto.

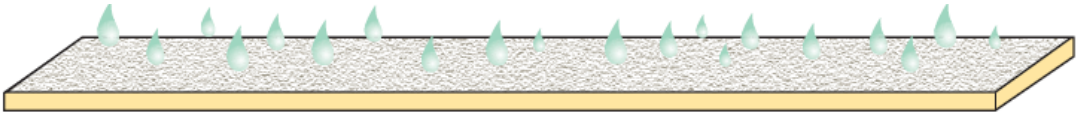
I detergenti possono essere distinti in:

a) *Detergenti Acidi*: Consigliati in rotazione con i detergenti alcalini per provocare squilibri di pH nell'ambiente e rimuovere biofilm associati ad incrostazioni calcaree e depositi minerali con presenza di ferro o di altri metalli disciolti in acque dure;
b) *Detergenti neutri o debolmente alcalini*: consigliati in aree e reparti dove il rischio di corrosione è elevato e per interventi di detergenza applicata localmente quando la concentrazione d'uso non è elevata;
c) *Detergenti alcalini*: consigliati per disgregare lo sporco ostinato, rimuovere elevati accumuli di sostanza organica, grassi, oli e sostanze a matrice proteica;
d) *Detergenti caustici*: consigliati per la disgregazione di sporco particolarmente ostinato.

E' opportuno scegliere un detergente correttamente miscelato in rapporto alla tipologia dello sporco, alla temperatura di lavaggio, alla tecnica di applicazione, alle caratteristiche della superficie ed alla durezza dell'acqua.

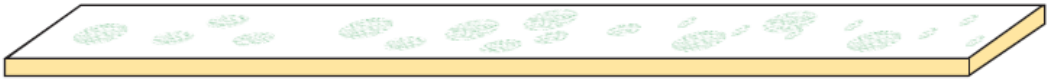
6.1.1 L'azione multifase del detergente

- FASE 1: La superficie da pulire viene umidificata: I detergenti contribuiscono ad una più omogenea distribuzione dell'acqua di lavaggio e assicurano un grado uniforme di umidificazione delle strutture: i fabbisogni di acqua per le operazioni di lavaggio diminuiscono con un conseguente minore impatto ambientale per



l'immissione di una ridotta quantità di reflui (es. acque sporche e/o contaminate);
- FASE 2: La superficie delle strutture assorbe il detergente: La parte idrofilia della molecola attiva di superficie si fissa all'acqua mentre la parte idrofobica si fissa alla sost. organica;

- FASE 3: La sostanza organica si sgretola sotto forma di piccole gocce e subisce facilmente il dilavamento: l'azione meccanica aiuta le molecole attive di superficie a frantumare il carico organico inquinante e a sospingerlo nell'acqua. Spesso gli accumuli di sporcizia sono ancorati alle superfici attraverso un film di natura lipidica. In questi casi la soluzione detergente rimuove questo film frazionandolo in piccole gocce. I detergenti contribuiscono quindi a ridurre i tempi di lavoro e i costi della manodopera aziendale nelle operazioni di pulizia e nei cosiddetti lavaggi.



- FASE 4: La sostanza organica rimane in sospensione nel liquido e non si rideposita sulle superfici pulite: il carico organico inquinante viene circondato e inglobato dai tensioattivi fino a quando non viene completamente eliminato dal risciacquo. Strutture e superfici sono in condizioni ottimali per essere disinfettate.***(unitec srl)***

6.1.2 Profilo del detergente ideale

Un detergente per esplicare al meglio le proprie funzioni deve essere caratterizzato da elevate proprietà tensioattive per agevolare la rimozione della sostanza organica, con effetto sgrassante totale nei confronti dei biofilm ed altri scudi biologici protettivi degli agenti patogeni. Quindi deve garantire la sua applicazione sulla maggior parte se non su tutte le tipologie di struttura, deve essere efficace nei tempi di contatto per ottimizzare il lavoro nelle procedure di pulizia e lavaggio con assenza di effetti antagonisti nei confronti di disinfettanti che verranno utilizzati nella fase seguente, con un effetto schiumogeno controllato per allungare i tempi di contatto, un'estrema alcalinità (ph maggiore di 7) per disgregare i lipidi (grassi) e proteine di origine fecale e con un moderato potere disinfettante. Deve poi, essere caratterizzato da

un’elevata percentuale di biodegradabilità e con assenza di residui e caratteristiche di innocuità per gli operatori ***(Biagio D’Amore, 2010).***

6.2 Disinfettanti

Ogni agente microbico presenta diversa tolleranza all’azione del disinfettante, i più resistenti sono i micobatteri per la loro particolare resistenza della parete cellulare insieme con le spore, e le spore fungine, mentre i virus con envelope e i batteri gram-positivi presentano un basso livello di resistenza ambientale. Nella scelta e applicazione di un determinato disinfettante occorre quindi tener conto di diversi aspetti, quali la natura della superficie da trattare, la presenza di materiale organico, la temperatura ambientale, le caratteristiche dei microorganismi presenti, il tempo di contatto tra disinfettante e superficie da trattare e il livello di concentrazione del prodotto. E’ necessario inoltre che l’operatore abbia chiaro i seguenti concetti principali:

- non usare insieme due disinfettanti, salvo espresse indicazioni da parte di veterinari o dal fabbricante del prodotto;
- non mescolare disinfettanti con detergenti;
- tener sempre conto dell'azione del tipo di disinfettante rispetto alla superficie da trattare, tenendo conto del potere di penetrazione, grado di corrosività ecc;
- tener in considerazione il tempo di contatto necessario per il tipo di disinfettante a svolgere la propria funzione;
- ruotare o cambiare periodicamente il tipo di disinfettante utilizzato per evitare resistenze

Le proprietà del disinfettante quali la concentrazione, la solubilità, la tensione vapore, il coefficiente di ripartizione, la temperatura ed il pH, il tempo d'azione a seconda del solvente ecc., insieme ai gruppi funzionali ed ai meccanismi d'azione, rappresentano le caratteristiche che stanno alla base della distinzione fra prodotto e prodotto e comportano un diverso risultato che possiamo distinguere in:

- attività battericida: ossia distruzione irreversibile dei microrganismi
- attività virucida e battericida

Nelle sostanze ad azione disinfettante il meccanismo d'azione e dunque il raggruppamento d'appartenenza sono in stretto rapporto con il gruppo funzionale. Gli alcoli ed i fenoli, agiscono con il meccanismo della coagulazione delle proteine determinando una azione lesiva su proteine deputate a processi enzimatici di importanti funzioni metaboliche. Altri composti a struttura molecolare contenente un gruppo lipofilo ed un gruppo idrofilo, quali ad esempio gli ammoni quaternari e la clorexidina, determinano il meccanismo di alterazione della membrana citoplasmatica impedendo così i normali e necessari scambi fra ambiente interno ed ambiente esterno della cellula. I composti ossidanti, perossidi e permanganati, il cloro e gli ipocloriti, lo iodio e gli iodofori, insieme agli ioni di metalli pesanti, inducono il meccanismo di eliminazione dei gruppi sulfidrilici liberi inducendo così alterazioni incompatibili con l'azione di alcuni enzimi e coenzimi essenziali come il coenzima A. I composti come l'ossido di etilene, la formaldeide, la glutaraldeide e l'etilenimina inducono un meccanismo di alchilazione sui gruppi polari proteici con atomi di idrogeno labili alterando così irreversibilmente il substrato di alcuni enzimi essenziali. Questo processo di alchilazione che si verifica indifferentemente su ogni idrogeno rende inefficace anche la difesa naturale d' incapsulamento della spora. Infine i composti acidi come ac. borico, ac. cloridrico e ac. solforico e le basi come idrato di Na, di K e di Ca inducono il meccanismo di idrolisi acida o alcalina. Dunque, tra le varie possibilità di classificazione delle sostanze disinfettanti, quella che si fonda sulle caratteristiche chimiche e strutturali e sui meccanismi d'azione, li distingue in:

- **Sali quaternari di ammonio:** ottimo battericida, non risulta attivo su Pseudomonas, Funghi, Micobatteri, alcuni virus e spore batteriche. Non è corrosivo.

  I Quaternari sono incompatibili con i tensioattivi anionici (detergenti) e quando vengono miscelati con questi ultimi diventano inefficaci.
- **L’ipoclorito di sodio:** un buon disinfettante contro batteri, spore, virus e in particolare, contro i Funghi e i Protozoi. Non è corrosivo.
- **Composti fenolici:** hanno ampio spettro ma efficaci solo in acque dure e non sono attivi sulle spore batteriche e alcuni virus.
- **Composti iodati:** hanno sempre un ampio spettro d'azione ma una bassa efficacia se vengono diluiti in acqua, sono corrosivi per i metalli se lasciati a contatto a

lungo e non sono più attivi agli agenti atmosferici. Vengono usati in associazione con dei detergenti.

- **Gli aldeidi**: con uno spettro pressoché totale con azione battericida, fungicida e sulle spore, con qualsiasi tipo di acqua e a qualsiasi temperatura e hanno un'azione prolungata. Per quanto riguarda le Glutaraldeidi, oggi giorno, sono associate a dei potenziatori, tipo i quaternari d'ammonio, che danno origine ai disinfettanti più utilizzati in casi di elevato rischio igienico.
- **Composti ossidanti:** Alcuni disinfettanti ossidanti sono efficaci contro molti batteri, una vasta gamma di virus, funghi e spore batteriche e sono relativamente stabili in presenza di alcuni materiali organici.

Molti agenti di pulizia e la maggior parte dei disinfettanti, sono potenzialmente tossici. La scelta del disinfettante deve essere fatta anche in funzione di numerosi fattori aziendali che vanno dalle conoscenze e dall'affidabilità del personale al livello delle attrezzature da utilizzare nelle operazioni di disinfezione. È importante comunque che vengano immagazzinate in contenitori ermeticamente chiusi in una zona sicura, fuori dalla portata dei bambini e di altre persone non autorizzate, possibilmente lontano dall'area del mangime. Molti prodotti richiedono precauzioni specifiche e misure di sicurezza necessarie al fine di evitate il contatto con la pelle, gli occhi, l'inalazione di spray o polvere. Rimane comunque fondamentale che indipendentemente dalla scelta del disinfettante il personale che esegue il lavoro di pulizia e disinfezione sia a conoscenza di tutti i punti di rischio che il procedimento comporta ***(L.G. Alborali, 2009).***

Caratteristiche di diversi disinfettanti:						
	Derivati del cloro	**Composti di perossido**	**Fenoli non clorati**	**Fenoli clorati**	**Agenti iodofori**	**Composti Ammonio Quaternari**
Possibilità uso aerosol	Pochi	Si	No	Pochi	Si	Si
Corrosivo.metalli/gomma	No	No	Si	Si	No	No
Azione detersiva	No	Si	No	Alcuni	Si	Si
Azione in presenza di materia organica	Moderata	Si	Si	Si	Moderata	No
Buona azione antibatterica	Moderata	Si	Si	Si	Si	Moderata
Buona azione antivirale	Si	Si	Bassa	Bassa	Si	No
Rimanenze persistenti	No	No	Si	No	Bassa	Si
Rapidità di azione	Rapida	Rapida	Moderata	Moderata	Rapida	Moderata
Indicato per pediluvi	No	Si	Si	No	Si	No
Tossico/irritante	Si	No	Si	Si	Alcuni	No

Spettri di attività comparati:

Agenti microbici più suscettibili → Agenti microbici meno suscettibili	PRINCIPALI AGENTI MICROBICI	PRINCIPALI PRINCIPI ATTIVI									
		Acidi (acido cloridrico, acetico e citrico)	Alcol (alcol etilico e isopropilico)	Aldeidi (formaldeide, paraformaldeide e glutaraldeide)	Alcali (idrossido di sodio e d'ammonio e sodio carbonato)	Biguanidine (chlorhexidine)	Alogeni		Agenti ossidanti (acqua ossigenata, acido peracetico)	Composti fenolici	Sali quaternari d'ammonio
							(ipoclorito)	(iodio)			
	Micoplasmi (es. *Mycoplasma equirhinis*)	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
	Batteri Gram +/-	+	++	++	+	++	+	+	+	++	++
	Pseudomonadi (es. *P. aeruginosa*)	+	++	++	+	±	+	+	+	++	-
	Rickettsie	±	+	+	+	±	+	+	+	+	±
	Virus con envelope (es. virus dell' AVE)	+	+	++	+	±	+	+	+	±[a]	±
	Virus privi di envelope (es. adenovirus)	-	-	+	±	-	+	±	±	-	-
	Spore fungine (es. actinomiceti)	±	±	+	+	±	+	+	±	+	±
	Spore batteriche (es. tetano e carbonchio ematico)	±	-	+	±	-	+	+	+[b]	-	-

7. CONCLUSIONI

Il passo principale per redigere un protocollo di biosicurezza consiste nel valutare attentamente i traguardi e gli obiettivi chiave per l'azienda stessa; ciò che deve stimolare l'allevatore ad andare verso il proprio interesse. È necessaria a tal fine una buona conoscenza sia della singola realtà aziendale che del territorio circostante, così da poter individuare i principali agenti infettivi da tenere sotto controllo; è oltremodo necessario considerare il momento epidemiologico (situazione di normalità o di emergenza epidemica) che condiziona ovviamente i termini di priorità e di severità delle misure in atto. Il momento essenziale per evitare "il danno" è quindi quello della prevenzione, ed è quello che assume un valore di estrema importanza nelle aree a zootecnia intensiva, visto che in queste aree sono presenti tutte quelle condizioni che favoriscono la diffusione rapida dell'infezione. Quando è necessario ricorrere all'applicazione di misure di eradicazione, significa che è fallita l'attività di prevenzione, con le ripercussioni economiche del caso, che sono commisurate al contesto zootecnico cui si riferiscono. Il tema della biosicurezza con tutto quanto sottintende, ha un ruolo fondamentale e cardine all'interno della prevenzione ed è diventato uno dei capisaldi delle nuove strategie di intervento EU per la salute degli animali (programma 2007-2013), che pone la prevenzione delle malattie come elemento guida della futura politica comunitaria.

(Stefano Bellini, 2009).

Questo documento non intende fornire solo una base teorica, ma è rivolto soprattutto all'aspetto applicativo delle varie misure di Biosicurezza, in modo da offrire all'operatore anche degli aspetti pratici da mettere in atto nella propria azienda zootecnica.

La descrizione degli argomenti legati all'igiene dei processi di produzione zootecnica, come quello che si è cercato di fare in questa tesi, potrebbe portare all' assimilazione in un concetto di certificazione di qualità. In altre parole la validazione di un Protocollo d'Igiene, che si articola seguendo uno schema condiviso e confortato da efficacia ed efficienza comprovate, permetterebbe al responsabile zootecnico di attestare la propria competenza in merito con una certificazione di "Qualità Igienica". Non si ha la presunzione di definire uno schema di qualità, ma si vuole soltanto lanciare una proposta che, se giudicata interessante, potrebbe essere sviluppata nell'interesse di tutte le figure coinvolte: allevatori, trasformatori, distributori dei prodotti finiti ed organi di controllo.

BIBLIOGRAFIA

1. Cecchinato M, Bonfanti L, Marangon S, Terregino C, Monne I, Luppi A (2008). Low pathogenic avian influenza in Italy. The Veterinary Record January 12, 2008, 64.
2. *C. Ceolin1, M. Cecchinato1, G. Ciaravino1, L. Bonfanti1, L. Bortolotti1, S. Mazzagallo1,C. Terregino1, M. Dalla Pozza1*. Influenza aviaria in Italia nel 2007: situazione epidemiologica e strategie di intervento. 2007
3. http:*www.agriforeste.regione.umbria.it/.../documenti%20zootecnia/Comparto%20 avicolo*
4. Istituto Nazionale di Statistica: Stima della pressione della zootecnia sull'ambiente: Sintesi dei principali risultati - SERIE STORICA: ANNI 2002-2008.
5. Marangon S, Capua I (2005). Control of AI in Italy: from stamping-out"-strategy to emergency and prophylactic vaccination. In: Proceedings International Conference on Avian Influenza, Paris 2005; O.I.E., p. 29.
6. Ordinanza Ministriale 10 Ottobre 2005.
7. Ordinanza ministeriale del 18 dicembre 2008: Norme sul divieto di utilizzo e di detenzione di esche o di bocconi avvelenati
8. Decreto regionale n. 407 del 7 ottobre 2003: Influenza aviaria. *Fermo programmato dell'allevamento del tacchino da carne;*
9. Direttiva comunitaria 852-853 in materia di igiene degli alimenti di origine animale;
10. Decreto regionale n.142 del 10 aprile 2003: Influenza aviaria. *Misure di contenimento dell'influenza aviaria da stipiti a bassa patogenicità sul territorio della regione Veneto;*
11. Allegato num. 1 al decreto regionale sulla biosicurezza negli allevamenti avicoli. *Pag 1-5*
12. Marangon S, Capua I (2005). Control of AI in Italy: from stamping-out"-strategy to emergency and prophylactic vaccination. In: *Proceedings International Conference on Avian Influenza, Paris 2005; O.I.E., p. 29.*
13. Mulatti P., Ferrè N., Toson M., Ortali G., Bonfanti L., Marangon S. : *Biosicurezza nelle aziende avicole. Nota 1. (a cura di)* Istituto Zooprofilattico delle Venezie
14. Bonfanti l., Toson M., Ferrè N., Soardo E., Favero L., Galuppo F., Mulatti P., Marangon S. : *Biosicurezza nelle aziende avicole. Nota 2. (a cura di)* Istituto Zooprofilattico delle Venezie
15. Elisa Russo tesi di laurea su: *Valutazione dei fattori di rischio di introduzione di virus dell'influenza aviare nelle aree densamente popolate di avicoli (DPPA) del nord Italia interessate dall'epidemia LPAA (H5N2) del 2005. Anno accademico 2007-2008*
16. S. Capretti, C. Scarcella, S. Cinotti, S. Bellini, F. Pezza, L. Bertocchi, M. Cerioli, L.G. Alborali, M. Gradassi, P. Massi, A. Lavazza, G. Grilli, A. Domenichini, G.

Autorino, A. Caprioli, M.T. Scicluna, S. Abrami, D. Feltrinelli, P. Ghiglia, C. Berneri, G. Zanardi (2009) (a cura di) La *Biosicurezza in Veterinaria: FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE – BRESCIA*

17. Bonfanti L., Toson M., Ferrè N., Soardo E., Favero L.,Galuppo F., Mulatti P, Marangon S.. *Valutazione delle caratteristiche manageriali, strutturali e sanitarie degli allevamenti di tacchini nelle aree densamente popolate di avicoli (DPPA).*
18. Antonio Caleffi. *Le criticità nella gestione della biosicurezza e la formazione degli operatori.* ‹http:*www.alimenti salute.it/cms/modules/...formazione/.../ Antonio%20Caleffi.pdf*›
19. N. Álvarez Hoggan, F. Astorga Hervás, C. Corral Añón, R. Durán d Diego, L. Laborda Usán, J. Lizaso Azcárate, J. Mora Franqués, L. Prieto García, G. Van Alst. (a cura di) *Hypor. Guida di gestione e biosicurezza*
20. M. Dottori, O. Bassoli (a cura di) *Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna.biosicurezza e trasporti;*
21. P. martelli. *Conoscere e gestire i rischi dell'introduzione di patogeni. http://www.alimentisalute.it/cms/modules/corsi/formazione/upload/materiali/12052010_186/Paolo%20Martelli.*
22. M. Terreni. Misure di prevenzione attiva negli allevamenti (2004) (a cura di) *Direzione Sanità Pubblica - Regione Piemonte. Pag 137-138*
23. Poultrynet. http: *www.poultrynet.org/*
24. Comunicals Lodi (periodico azienda sanitaria locale di Lodi) *Rivista num. 1 anno III 2010. Pag 1-5.*
25. Influenza aviaria in Italia 1999 del 2003. (a cura di) *Istituto zoo profilattico sperimentale delle Venezie*
26. Sabrina Sartore, Giovanna Ciaravino, Mattia Cecchinato, Michele Brichese3, Laura Favero, Giovanni Ortali, Lebana Bonfanti, Stefano Marangon. *Epidemia di influenza aviaria nella regione del Veneto: Analisi dei costi degli interventi di controllo*
27. Unitec srl: file su detergenti e disinfettanti
28. Biagio D'amore. Rivista Alcedo. *DISINFETTARE SULLO SPORCO……(uno spreco di tempo, fatica e denaro http://forumornitologico.forumup.it/index.php?mforum=forumornitologico*
29. *Ciacchi davide. Prodotti per l'igiene e la pulizia dei nostri allevamenti.* www.Mister mandarino.it/igiene.html
30. *http: www.italservizi.it/it/articoli/Igieneneglialleva*mentiavicoli
31. Piano zootecnico regionale sugli avicoli. *http:*www.agriforeste.regione. umbria.it/.../*Comparto%20avicolo.doc*
32. Ortali Giovanni. 2009. *Proteggere la propria azienda è molto più che attuare biosicurezza*
33. Manuale di corretta prassi igienica per le imprese agricole (a cura di) C*onf. Italiana Agricoltori.http:* www.salute.gov.it/.../C_17_pagineAree_1187_listaFile_ itemName_3_file.pd
34. G.Pomari(23 febbr 2007).*Biosicurezza in Azienda*. *http:*www.regione. veneto.it/NR/rdonlyres /.../*presentazione**Pomari**.pdf*

35. Lginvet2. Biosicurezza per agenti infettivi contagiosi bovini. (12 marzo 2007) (a cura di) *Istituto zoo profilattico sperimentale delle Venezie. http://www.izsvenezie.it/dnn/Portals/0/sanita/LG_Biosicurezza.pdf*

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare tutte le persone che mi sono state vicine durante questo lavoro: mio fratello e i miei amici Antonio e Stefano che più di tutti hanno saputo darmi aiuto e sostegno. In particolar modo desidero ringraziare i miei genitori, per avermi dato la possibilità di intraprendere la carriera universitaria. Un grandissimo ringraziamento va alla mia ragazza Alessandra, per essermi stata sempre vicina, per avermi sopportato anche nei momenti di gran difficoltà e per avermi sempre dato una parola d'incoraggiamento. Desidero ringraziare anche il prof. Martino Cassandro che mi ha accolto come tesista. Un grazie sentito va al dott. Zeno Bernardi che mi ha fornito gran parte del materiale presente in questa tesi, ci ha tenuto tanto che tutto andasse per il verso giusto, e ha tolto tempo preziosissimo alle sue attività lavorative per darmi un aiuto serio e concreto. Un ringraziamento doveroso va al sig. Mario Innocenti e al sig. Renzo Zanotto, che mi hanno indirizzato e sostenuto nella stesura di questo documento. Infine desidero ringraziare l'Istituto Zooprofilattico delle Venezie, la dottoressa Bonfanti Lebana, il Gruppo Veronesi e tutti i suoi dipendenti che, anche indirettamente, hanno reso possibile il raggiungimento di questo obiettivo.